



# الایضاح عن أصول صناعة المتاح

مترجم

ابو شمس و عبد القادر بن طاهر بغدادی قسیمی  
در گذشت در ۱۲۱۱ هـ

و

## رساله در علم مساحت

ترجمه

ابوالفتح فتح محمد بن محمد بن علی اصفهانی  
(۵۱۵ هـ ... ۵۱۶ هـ)

بازبینی

علی اوجی

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



مکتبہ اہل بیت علیہم السلام

**Shiabooks.net**





سرشناسه: بغدادی، عبدالقاهر بن طاهر، ۴۲۹ ق.

عنوان و نام پدیدآور: الايضاح عن أصول صناعة المساج؛ رساله در علم مساجد / منسوب به ابومصور عبدالقاهر بن طاهر بن محمد بن عبدالله بغدادی نمیمی؛ ترجمه ابوالفتوح منتخب‌الدین اسعد بن محمود بن خلف بن احمد عجلای اصفهانی؛ به کوشش علی اوجبی.

مشخصات نشر: تهران: کتابخانه، موزه و مرکز اسناد مجلس شورای اسلامی، ۱۳۸۸.  
مشخصات ظاهری: پنجاه، ۱۸۶ ص: مصور. نمونه.

شابک: 978-964-6690-88-2

وضعیت فهرست‌نویسی: فیها

یادداشت: بخش دوم کتاب به زبان فارسی ترجمه شده است.

یادداشت: چاپ قبلی: بنیاد فرهنگ ایران.

یادداشت: نمایه.

مترجمان: الايضاح عن أصول صناعة المساج، ص. ۱-۶۹ - رساله در علم مساجد، ص. ۷۰-۱۵۲.

موضوع: مساجد — اندازه‌گیری

موضوع: مساجد

موضوع: هندسه -- متون قدیمی تا قرن ۱۴

شناسه افزوده: ابوالفتوح اصفهانی، اسعد بن محمود، ۵۱۵؟-۶۰۰ ق.

شناسه افزوده: لوجبی، علی، ۱۳۴۳ -

شناسه افزوده: کتابخانه، موزه و مرکز اسناد مجلس شورای اسلامی

شناسه افزوده: library, Museum, and Documentation center of the Islamic parliament

ردیفی کنگره: ۱۳۸۸ الف ۱۹/ب/۴۴۴ QA

رده‌بندی دیویی: ۵۱۶/۲۲

شماره کتابشناسی ملی: ۱۶۷۳۶۶۱

# الإيضاح عن أصول صناعة المسّاح

منسوب به: أبو منصور عبد القاهر بن طاهر بن محمد بن عبد الله بغدادی تعمی

(در گذشته ۳۲۹ ق)

و

## رساله در علم مساحت

ترجمه: ابوالفتح منتجب الدین اسعد بن محمود بن خلف بن احمد عجلای اصفهانی

(۵۱۵-۶۰۰ ق)

به کوشش: علی اوجبی

کتابخانه، موزه و مرکز اسناد مجلس شورای اسلامی

تهران - ۱۳۸۸

Shiabooks.net





### الإيضاح عن أصول صناعة المصباح

منسوب به: أبو منصور عبد القاهر بن طاهر بن محمّد بن عبد الله بغدادی تمیمی

و رساله در علم مساجد

ترجمه: ابو الفتح متجرب الدین اسمعيل بن محمود بن خلف بن احمد عجلای اصفهانی

بد کوشش: علی اوجی

ترجمه مقدمه به انگلیسی: سید عبدالقادر هاشمی

قلم‌های استفاده شده: لوتوس بدر زر Times

شماره انتشار: ۱۴۰

چاپ: فرشیوه

لیتوگرافی: نفرة آبی

صحافی: سیدین

چاپ اول: بهار ۱۳۸۸

شمارگان: ۱۰۰۰

بها: ۲۵۰۰۰ ریال

تمامی حقوق چاپ و نشر این اثر در انحصار کتابخانه،

موزه و مرکز اسناد مجلس شورای اسلامی است.

شابکده 978964-6690-88-2

تیراژ: ۱۰۰۰

### انتشارات و توزیع:

مرکز پژوهش کتابخانه، موزه و مرکز اسناد مجلس شورای اسلامی

خ انقلاب، بین خ ابوریحان و دانشگاه، ساختمان فروردین،

طبقه ۷، واحد ۲۷؛ تلفن: ۶۶۹۶۴۱۲۱

نشانی سایت اینترنتی: [WWW.Majlislib.com](http://WWW.Majlislib.com) (org)

نشانی پست الکترونیکی: [Pajooresh@Majlislib.com](mailto:Pajooresh@Majlislib.com)

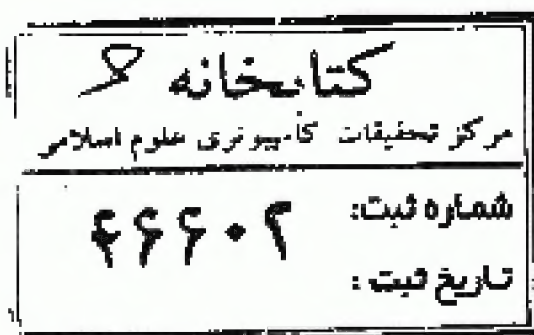
تقدیم به محضر:

مهندس خیرآبادی

(آموزگار ریاضی پاکدل و متخلق)

و

به شهدای علمیات والفجر ۳



Shiabooks.net





مرکز تحقیقات و اسناد ملی ایران

## به نام آنکه جان را فکرت آموخت

توسعه علم و دانش در درون یک تمدن، شرایط ویژه‌ای را می‌طلبد که غالب تمدنهای گذشته بشری به دلیل رفتاری‌های سیاسی و اجتماعی، نتوانسته‌اند آن شرایط را برای عالمان و فرهیختگان خود فراهم سازند.

این مشکل در تمدن عظیم اسلامی نیز، که یکی از بزرگترین تمدن‌های بشری است و حق بزرگی بر تمدن غربی موجود نیز دارد، وجود داشته است.

درواقع، انسان با دیدن آثاری ارزشمند مانند کتاب حاضر، با این پرسش روبرو می‌شود که با این همه تلاش و دقت در استفاده از علوم سایر ملتها در تمدن اسلامی و زمینه‌های رشد و بالندگی که در قرنهای سوم تا پنجم فراهم شد، و ثرونی که در اختیار مسلمانان بود، چرا جهش قابل توجهی در این تمدن پدید نیامد و این تلاش‌ها با بن‌بست روبرو شد؟

لاجرم، برای پاسخ، باید به همان جمله نخست بازگشت و آن این که آیا شرایط برای توسعه علم و دانش فراهم بوده است یا خیر؟ و بلافاصله باید پاسخ گفت که مع الاسف از زمانی که تمدن اسلامی بخصوص در شرق که مرکز آن بود، گرفتار حملات بی‌امان از ناحیه مرزهای شرقی شد، و پس از آن مغولان پای به این سرزمین نهادند، بتدریج، فضای علم دنیای اسلامی محدود و محدودتر گردید و از رشد و بالندگی باز ایستاد و درجا زد.

با این همه، همین مقدار تلاش، نشان از درخشندگی این تمدن دارد و می‌تواند



نوید بخش کسانی باشد که امید دارند باز هم از دل شرق اسلامی، تمدنی ارزشمند سر برآورد و بتواند به عالم بشریت در بعد مادی و معنوی خدمت کند. بدون شک، نسل امروز ما با همین گستره تمدن نیز آشنا نیست. دلیل آن هم واضح است، هر آنچه در مدرسه و دانشگاه می آموزد، بخصوص در علوم ریاضی و فنی، مربوط به تمدن جدید است. تصور او چنان است که گویی ملت او هیچ سابقه‌ای در نگارش این قبیل آثار نداشته است.

انتشار آثار عظیمی که مسلمانان در زمینه‌های علمی نوشته‌اند و هنوز عشری از معشار آن عرضه نشده است، در نشان دادن بنیادهای استوار پیشرفت و علم در تمدن اسلامی، کمک شایسته به ما و نسل جدید ما خواهد کرد.

این فعالیت سالهاست که در کشورهای اسلامی آغاز شده و متون مربوط به تاریخ علم، تحقیق شده و در حال نشر است. بحمدالله در کشور ما نیز این فعالیت‌ها ولو به صورت محدود وجود دارد.

باید از پژوهشگر ارجمند و دوست دیرین جناب آقای اوجبی سپاسگزار بود که متن حاضر را که حاوی دو رساله در هندسه و حساب است آماده کرده و چشم مشتاقان را به آن روشن کرده‌اند. توفیق ایشان را از خداوند سپاسگزاریم.

**رسول جعفریان**

رئیس کتابخانه، موزه و مرکز اسناد

مجلس شورای اسلامی

## فهرست مطالب

مقدمه مصحح .....	پانزده
نسخه اساس و شیوه بازخوانی .....	پست و سه
یادداشت استاد ایرج افشار .....	پست و هفت
نظری کوتاه به دو متن چاپ شده عربی و فارسی در فن مساحت / سید محمد	
محیط طباطبائی .....	سی و یک
۱. الإيضاح عن أصول صناعة المساح .....	۱
[مقدمه] .....	۳
[الف. مساحة الأشكال المسطحة] .....	۱۳
[۱. مساحة المثلثات] .....	۱۳
[استخراج عمود المثلث الحاد الزوايا] .....	۲۲
[طریق آخر لاستخراج أعمدة المثلثات] .....	۲۴
وجه آخر فی مساحة جميع المثلثات .....	۲۶
[مساحة الأشكال ذوات الأضلاع الأربعة] .....	۲۷

٢٨	١. مساحة المربع المطلق].....
٢٨	٢. مساحة المستطيل ].....
٢٩	٣. مساحة المعين].....
٢٩	٤. مساحة الشبيه بالمعين].....
٣٣	٥. مساحة المنحرفة].....
٣٣	[الف. مساحة المنحرفة التي تكون فيها زاويتان قائمتان].....
	[ب. مساحة المنحرفة التي فيها خطان متوازيان و لا تكون فيه زاوية قائمة].....
٣٤	٣٤
٣٧	[ج. مساحة سائر المنحرفات].....
٣٨	٦. مساحة الأشكال الكثيرة الأضلاع و الزوايا].....
	[طريق الهند في استخراج أقطار الدوائر التي تقع على الأشكال ذوات الأضلاع و الزوايا المتساوية].....
٣٨	٣٨
٤١	٧. مساحة المسدس المتساوي الأضلاع و الزوايا].....
	٨. مساحة الغير المتساوية الأضلاع و الزوايا من الأشكال الكثيرة الأضلاع].....
٤٢	٤٢
٤٤	[محيط الدائرة و قطرها].....
٤٤	[الطريق المختصر لمعرفة محيط الدائرة].....
٤٥	[طريقة أخرى لمعرفة مساحة الدائرة].....
٤٦	[طريق معرفة سهم الدائرة].....
٤٧	[طريق معرفة وتر الدائرة].....
٤٧	[طريق معرفة قطر الدائرة].....
٤٨	[مساحة قطاع الدائرة].....

۴۹	[مساحة قطعة الدائرة].
۵۲	[۹. مساحة البيضی].
۵۲	[۱۰. مساحة الهلالی].
۵۵	[ب. مساحة المجسمات].
۵۵	[۱. مساحة جرم المجسم المكعب].
۵۶	[۲. مساحت جرم المجسم اللبني].
۵۷	[۳. مساحة جرم المجسم الثیري].
۵۸	[۴. مساحة المجسم الناري].
۵۹	[۵. مساحة جرم المجسم المنشور].
۶۰	[۶. مساحة سطح الكرة].
۶۰	[۷. مساحة جرم الكرة].
۶۱	[۸. مساحة سطح الاسطوانة].
۶۲	[۹. مساحة جرم الاسطوانة].
۶۲	[۱۰. مساحة سطح المخروط].
۶۳	[۱۱. مساحة جرم المخروط].
۶۴	[۱۲. مساحة قطاع الكرة].
۶۵	[۱۳. مساحة نصف الكرة].
۶۵	[۱۴. مساحة القطعة التي هي أصغر من نصف الكرة].
۶۵	[۱۵. مساحة القطعة التي هي أعظم من نصف الكرة].
۶۷	[۱۶. مساحة قطع الأساطين].
۶۹	[مساحة السطوح المتساوية الأضلاع و الزوايا].

۷۱	۲. رساله در علم مساحت .....
۷۳	[مقدمه] .....
۷۵	مساحتِ ممسوحات .....
۷۷	[۱.] اَمَّا المثلث .....
۷۷	[الف. مساحت مثلث متساوی الاضلاع] .....
۷۹	[ب. مساحت مثلث متساوی الساقین] .....
۸۱	[ج. مثلث مختلف الاضلاع حاذِ الزوايا] .....
	[د. مساحت مثلث مختلف الاضلاعی که یک زاویه او منفرج باشد و دو
۸۲	زاویه اش حاذِ] .....
	[هـ. مساحت مثلث مختلف الاضلاعی که زوایای آن دو حاذِ باشد و یکی
۸۴	قائم] .....
۸۶	[و. مساحت مثلث متساوی الساقین منفرج الزاویه] .....
۸۷	[ز. مساحت مثلث متساوی الساقین قائم الزاویه] .....
۸۹	[۲.] و اَمَّا المربعات .....
۸۹	[الف. مساحت مربع متساوی الاضلاع و القطرین قائم الزاویه] .....
۹۰	[ب. مساحت مربع متساوی الطولین و العرضین، متساوی القطرین] .....
۹۱	[ج. مساحت مربعی که آن را مقطوع خوانند] .....
۹۳	[د. مساحت مربع معین] .....
۹۳	[هـ. مساحت مربع شبیه معین] .....
۹۴	[و. مساحت مربع مختلف الاضلاع و القطرین و الزوايا] .....
۹۵	[ز. مساحت مربع مختلف الزوايا و متساوی الطولین و العرضین] .....

[ح. مساحت مربعی که دو ضلعش مختلف و متوازی و دو ضلع دیگرش	
متوازی غیر متوازی است]	۹۶
[ط. مساحت مربع مختلف الأضلاع و الزوایا و القطرین]	۹۷
[۳] و أمّا المدوّرات	۱۰۱
[۴] و أمّا المقوسّات	۱۰۵
[الف. مساحت نیم دایره]	۱۰۵
[ب. مساحت قوس کوچکتر از نیم دایره]	۱۰۶
[ج. مساحت قوس بزرگتر از نیم دایره]	۱۰۷
[۵. مساحت شکل هلالی]	۱۰۸
[۶. مساحت شکلی که به صورت خایه باشد]	۱۰۹
[۷] و أمّا مساحة ذوات الأضلاع	۱۱۱
[الف. مساحت مبّسّ متساوی الأضلاع]	۱۱۱
[ب. مساحت مبّسّ مختلف الأضلاع]	۱۱۳
[ج. مساحت مطّیل]	۱۱۳
[د. دیگر شکلها]	۱۱۴
و أمّا مساحت مجسمات	۱۱۵
[۱. مساحت مکعب]	۱۱۷
[۲. مساحت مخروط]	۱۱۹
[الف. مساحت مخروطی که زیرش بیضی باشد و بالا تیز سر و	
جانبهای آن مربع یا مدور یا مثلث]	۱۱۹
[ب. مساحت مخروطی که دو قاعده دارد]	۱۱۹
[ج. مساحت مخروط با قاعده مدور]	۱۲۲

## چهارده / الايضاح عن أصول صناعة المساح و رساله در علم مساحت

۱۲۳	[۳] و اما مساحت جسم کُره و نصف او .....
۱۲۳	[الف. مساحت کُره] .....
۱۲۴	[ب. مساحت نیم کُره] .....
۱۲۴	[ج. مساحت سطح کُره] .....
۱۲۴	[د. محیط ستون گرد] .....
۱۲۴	[ه. مساحت قبه بی هوا] .....
۱۲۵	[و. مساحت ازج بی هوا] .....
۱۲۷	[مساحت سطوح متداخل] .....
۱۲۹	فی الشطح المتداخل
۱۳۱	[مساحت برکه و جوی] .....
۱۳۵	[تقسیم اراضی] .....
۱۳۷	فصل فی قسمة الأرضین
۱۴۸	فصل .....
۱۴۹	فصل .....
۱۵۱	استخراج مسقط الحجر .....
۱۵۳	تصویر نسخه های خطی .....
۱۵۹	نمایه اصطلاحات فارسی .....
۱۶۷	کتابنامه .....

به نام خداوند جان و خرد

## مقدمه مصحح

آنچه در پیش رو دارید، دو رساله است در هندسه و مباحثی که پیشینیان برای تقسیم اراضی به کار می‌بردند که در اصطلاح «صناعت مساح» نامیده می‌شد.

۱. **الایضاح عن اصول صناعة المساح / عربی:** با اینکه در هیچ جای رساله نامی از مؤلف رساله برده نشده، در آغاز رساله دوم این نوشتار به ابومنصور عبدالقاهر بن ظاهر بن محمد بن عبدالله بغدادی تمیمی نسبت داده شده است. حال باید ببینیم اساساً ابومنصور کیست و آیا امکان دارد این رساله را از آثار او به شمار آورد.



ابومنصور، از بزرگان عرصه‌های فقهائیه (شافعی)، حدیث، کلام اشعری، ادبیات و ریاضیات سده چهارم و اوایل سده پنجم هجری است. از جزئیات حیات وی اطلاعات دقیقی در دست نیست. گویا در حوالی ۳۴۰ ه. ق در بغداد زاده شد. چون از قبیله بنی تمیم بود، «تمیمی» اش خواندند. بعدها به همراه پدر ثروتمندش - طاهر - که هم اهل علم بود و هم اهل تجارت و خوش می‌نوشت، به نیشابور رفت.

از همان آغاز شوق و اشتیاقش به علم آموزی مشهود بود. نقل است که آنچه از پدر به او به ارث رسیده بود را در راه گسترش علم و علم آموزی خرج کرد و خود به تهیدستی و فقر دچار شد.

از ابواسحاق ابراهیم بن محمد اسفراینی (درگذشته ۴۱۸ ه. ق) فقه و کلام و از ابو عمرو بن نجید، ابو عمرو محمد بن جعفر بن مطر، ابو احمد بن عدی، ابوبکر اسماعیلی، حدیث آموخت، اما از استادان او در ریاضیات چیزی در منابع نقل نشده است.

عارف نامی، ابوالقاسم قشیری و ناصر مروزی را از درس آموختگان وی به شمار آورده‌اند.

بسیاری از بزرگان نیز گرچه از شاگردان مستقیم وی نبوده‌اند، اما از آثارش تأثیر پذیرفته‌اند، همچون عبدالکریم شهرستانی در الملل و النحل و ابوالمظفر نویسنده کتابهای تمییز الفرقه الناجیه عن الفریق الهالکین و التبعیر فی الدین.

آثار و نوشته‌های ابومنصور را می‌توان در چند گروه طبقه‌بندی کرد:

(الف) علوم نقلی (فقه، اصول، حدیث، تفسیر): آنچه در این حوزه از او می‌شناسیم، عبارتند از: تفسیر، تأویل متشابه الأخبار و الآیات، التحصیل (در اصول فقه)، العماد فی موارث العباد، الدوريات فی الطهارات، نقض ما عمله ابو عبد الله الجرجانی فی ترجیح مذهب ابي حنيفة و شرح مفتاح ابي القاسم.

(ب) عرفان: با استناد به سخن ابي صلاح، کتابی در تصوف را به او نسبت می‌دهند، که حاوی هزار سخن صوفیانه به ترتیب القیاس است. حاجی خلیفه نیز بی هیچ توضیحی تفضیل الفقیر الصابر علی الغنی الشاکر را به عنوان اثر ابومنصور معرفی می‌کند.

(ج) کلام: او متکلمی زیر دست بود. شاهد آن که فخر رازی بر توانمندی او در مجادله‌ها و مناظره‌های کلامی با معتزلیان اعتراف دارد. در ساحت نظری نیز آثار شگرف و تأثیرگذاری از خود به یادگار گذارده، که از آن جمله است: إبطال القول بالتولد، اصول الدین، الایمان و اصوله، بلوغ المتدی عن اصول الهدی، الصفات، فضائح الکرامیة، فضائح المعتزلة، الناسخ والمنسوخ و نفی خلق القرآن.

از همه مهم‌تر، کتاب الفرق بین الفرق از منابع کهن و معتبر فرقه‌شناسی است که به تعبیر فخر رازی، مستند اصلی شهرستانی در الملل و النحل بوده. در رتبه بعد، کتاب الملل و النحل اوست که تلخیص و گزیده‌ای از الفرق می‌باشد.

د) ریاضیات: شاید مهمترین جنبه علمی ابومنصور، دانش ریاضی و تسلط و نبوغ فوق العاده اش در این مساحت است که بر دیگر آثار و اندیشه هایش سایه افکنده و بدانها ساختار و استحکامی خاص بخشیده است.

در منابع کتابشناسی، یک اثر ریاضی از او معرفی شده است: **التكملة في الحساب / عربی: این اثر، خوشبختانه از سوی احمد سلیم سعیدان به همراه مقدمه و تعلیقات فراوان در سال ۱۹۸۵ م در کویت منتشر شده است.**

از همان بدو تألیف، این اثر به عنوان متن درسی، مورد استفاده اساتید و دانشجویان این رشته بوده. او در این کتاب تلاش کرده طی هفت بخش تحت عنوان «نوع» به گونه های علم حساب در دوره های اسلامی پردازد. در نوع اول: به بررسی چهار عمل اصلی، جذر، کعب (ریشه سوم) پرداخته است. گویا این بخش تلخیصی از کتاب **الفصول في الحساب الهندی اقلیدس** است.

در نوع دوم: کسرها را بر اساس حساب هندی تحلیل کرده است. نوع سوم: به حساب شصت تایی درجه ها و دقیقه ها اختصاص دارد. نوع چهارم: درباره حساب انگشتی یا عقود انامل است. عقود انامل شیوه محاسباتی هندیان در گذشته های دور و بر اساس انگشتان دست، است، که بعدها در میان ایرانیان رواج یافت. ریاضی دانان ایرانی در این

حوزه رساله‌های بسیاری دارند، که از جمله آنهاست رساله عقود اناهل ملاً مهدی نراقی.

در نوع پنجم: به بررسی اعداد گنگ پرداخته است. او در این قسمت، بشدت متأثر از اصول اقلیدس و شروح آن می‌باشد.

و سرانجام نوع‌های ششم و هفتم به ویژگیهای گونه‌های اعداد و حساب معاملات اختصاص دارد.

آن‌گونه که در منابع تاریخی آمده، ابومنصور در سال ۴۲۹ هـ. ق پس از مهاجرت به اسفراین در همانجا درگذشت و پیکرش در کنار مقبره استادش ابواسحاق دفن شد.

نتیجه: بنابراین رساله الإيضاح به طور قطع از آن ابومنصور عبدالقاهر بغدادی نیست، بلکه نوشته نویسنده‌ای گمنام و ناشناسی است که تاکنون هیچ اطلاعی از آن به دست نیامده است. امیدواریم در آینده نزدیک به همت متن‌پژوهان و محققان جوان و مستعد، قراین جدیدی به دست آید و پرده از چهره حقیقت برداشته شود و ما را با نویسنده الإيضاح آشنا سازد.

۲. رساله در مساحت: و اما رساله دوم از مجموعه حاضر، که بنابر ادعای کاتب در دیباچه آن، اثری است به خاتمه ابوالفتح عجلوی.

ابوالفتح متعجب‌الدین اسعد بن ابی الفضائل محمود بن خلف بن احمد بن محمد عیجلی، به سال ۵۱۵ هـ. ق در اصفهان زاده شد.

نخست: از حافظ ابوالقاسم اسماعیل بن محمد بن فضل معرفة الحدیث حاکم نیشابوری، از غانم بن احمد جلودی صحیح بخاری و از بانو أم ابراهیم فاطمة جوزدانی المعجم الصغیر و المعجم الکبیر طبری را فراگرفت.

در سال ۵۵۷ هـ. ق به بغداد مهاجرت کرد و از محمد بن عبدالباقی (= ابن بطی) اجازه روایت گرفت و آن گاه به سرزمین خویش بازگشت. قاسم بن فضل صیدلانی، ابوالفضل عبدالرحیم بن احمد بغدادی، اسماعیل بن فضل بن اخشید، عبدالعزیز بن محمد آدمی و زاهر بن طاهر شحامی را نیز از اساتید روایی و مشایخ اجازه وی به شمار آورده‌اند. او به تدریج از فقه‌های نامدار شافعی و محدثان عصر خویش شد. فتاوی فقهی‌اش مرزها را درنوردید و در کتابها بدان استناد می‌گردید. از اجلّ و کبار مشایخ صوفیه نیز به شمار می‌آمد. لختی نیز به وعظ و خطابه پرداخت، اما دیری نپایید که آن را رها کرد و اندرزنامه‌ای برای خطیبان نگاشت و آنها را از آفات وعظ برحذر داشت.

به زهد و ساده زیستی شهره بود. از طریق وزّاقی (= استنساخ نسخ خطی) ارتزاق می‌کرد. سرانجام به سال ۶۰۰ هـ. ق در زادگاه خویش چشم از جهان فرو بست و پیکرش در بقعة امامزده ابراهیم گورستان طوقچی دفن شد.

ابونزار ربیعة بن حسن فقیه، ابوالحسن علی بن محمد بن احمد  
قشیری مغربی، نجم الدین حنبلی، ضیاء مقدسی، شمس الدین عمر بن  
مظفر بن روزبهان، تاج الدین احمد بن محمود بن محمد نعمانی،  
عمادالدین عبدالسلام بن محمود حنفی، عطاءالله بن محمد بن خداد  
نخوی، از شاگردان او در علم حدیث بوده‌اند.

جدای از رساله فارسی حاضر، آثاری چند از خود به یادگار گذاشته که  
عبارت است از:

۱. آفات الوعظ / الرسالة الناصحة فی بیان آفات الوعظ

۲. شرح مشکلات الوسیط والوجیز / شرح ابهام الوجیز و البسیط امام  
محمد غزالی

۳. شرح الكلمات المشکلة فی کتاب السامی فی الاسامی

۴. نکات الفصول فی بیان الاصول

۵. الغنیة فی الفرائض الشافعیة

۶. تمة التمة للإبانة: الإبانة اثر فقهی فقیه شافعی، عبدالرحمن  
ثورانی (درگذشته ۴۶۶ هـ. ق) است، که عبدالرحمن بن مأمون، مشهور به  
متولی (درگذشته ۴۷۸ هـ. ق) بر آن تمة‌ای نگاشته و در نهایت، ابوالفتح  
عجلی، نکاتی دیگر بر آن افزوده و تمة التمة را برای فقهای بلاد خود  
سامان بخشیده است.

آن گونه که کاتب رساله فارسی در سطور آغازین مدعی شده است،

این اثر برگردان فارسی ابوالفتح اسعد بن ابی الفضائل بن خلف عجلای از رساله موسوم به الإيضاح عن أصول صناعة المساح از آن ابو منصور عبدالقاهر بن طاهر بن محمد بن عبداللّه تمیمی است که به تازی نگاشته شده.

اما با مقابله این دو رساله براحتی می توان به نادرستی این ادعا پی برد. تفاوت های دو رساله، هم در ترتیب مباحث است، هم در افزونی و کاستی مطالب و هم در شیوه های محاسبه. به عنوان نمونه:

- مبادی تصویری چون: تعریف نقطه، خط، زاویه، صفحه، رویه و مجسمات، در متن عربی هست، اما متن فارسی بدانها نپرداخته.

- ویژگی های مثلث های قائم الزاویه، منفرج الزاویه و حاد الزاویه تنها در متن عربی آمده است.

- مساحت قطاع تنها در متن عربی آمده است.

- رساله عربی با مساحت جرم و مجسمات بسیط پایان می پذیرد. اما رساله فارسی پس از مساحت مجسمات به مباحث ذیل می پردازد: مساحت سطوح متداخل، مساحت برکه و جوی، شیوه های تقسیم اراضی، مقصود نویسنده از نگارش کتاب و فروش زمین.

- مثلث های قائم الزاویه، در رساله فارسی بر هفت گونه است: متساوی الاضلاع، متساوی الساقین حاد الزوایا، مختلف الاضلاع حاد الزوایا، مختلف الاضلاع با یک زاویه منفرجه و دو زاویه حاده، مختلف الاضلاع با یک زاویه قائمه و دو زاویه حاده، متساوی الساقین منفرج الزاویه،

متساوی الساقین قائم الزاویه. اما در متن عربی، همان سه گونه مشهور:  
حاده الزوایا، منفرج الزاویه وقائم الزاویه یاد شده است.

- در متن فارسی چهار روش برای محاسبه مساحت مثلثهای سه گانه  
ارائه شده، اما در متن عربی به سه روش بسنده شده و هیچ اشاره به شیوه  
نخست - ضرب عمودی که از مرکز مثلث بر یکی از اضلاع فرود می آید  
در نصف مجموع سه ضلع - نشده است.

افزون بر آن اینکه در شرح حال و فهرست نگاشته های ابومنصور  
اثری در ریاضی جز تکملة فی علم الحساب نیست.

در واقع، رساله فارسی حاضر، یا تحریری نو از رساله الإيضاح - مؤلفی  
گمنام - است. بدین معنا که مترجم - ابوالفتح منتجب الدین اسعد بن  
محمود اصفهانی - با استفاده از الإيضاح به تألیف اثری مستقل دست زده  
باشد؛ و یا اینکه متن فارسی حاضر، ترجمه رساله مستقل دیگری است  
که از آن نشان و اطلاعی نداریم.<sup>۱</sup>

### نسخه اساس و شیوه بازخوانی

اساس این تحقیق، مجموعه دو رساله موجود در کتابخانه آستان قدس  
رضوی است:

---

۱. در دانشنامه جهان اسلام، ذیل مدخل «ابومنصور» ادعا شده که او دو نوشته در ریاضیات دارد که  
یکی رساله فی المساحة می باشد. اگر چنین ادعایی صحت داشته باشد می توان گفت رساله در  
مساحت ترجمه همان متن عربی است. ولی متأسفانه تا هنگام نگارش این سطور به هیچ  
اطلاعی از آن دست نیافتم. امیدوارم در چاپ بعدی، این کاستی مرتفع شود.



۱. الايضاح عن اصول صناعة المتاح

أغاز: الحمد لله الجليل على آلائه الجزيل

انجام: و تقسيم المبلغ على ۴۰ فما كان المطلوب والله اعلم بالصواب.  
این رساله شامل ۴۳ برگ (۹/۸×۱۸ cm) می باشد که به خط نسخ علی بن  
خلیل تاجر در ۷۲۸ هـ. ق کتابت شده. با شماره ثبتی ۵۴۲۹.

۲. رساله فارسی در مساحت

أغاز: بسمه. رب تمم. الحمد لله رب العالمين

انجام: و چون چنین کنند هیچ حیفی بر ایشان نباشد و راستی نگه  
داشته باشند و خدای تعالی داناتر است بر آن.

این رساله شامل ۳۹ برگ (۹/۷×۱۸/۵ cm) با همان مشخصات نسخه  
پیشین، به شماره ثبت ۵۴۶۲ است.

تصویری از این مجموعه به کوشش استاد زنده یاد احمد گلچین معانی  
در بهمن ۱۳۴۷ از سوی بنیاد فرهنگ ایران به چاپ رسیده است.  
بازخوانی نگارنده براساس همان تصویر که گویا منحصر بفرد نیز  
هست، انجام گرفته.

- برای تسهیل در استفاده از متن، تغییرات اندکی در آن داده شد:

آنچه ← آنچه	کی <sup>۱</sup> ← که
آنک ← آنکه	ازین ← از این
ذ ← د	برین ← بر این
چنانک ← چنانکه	بل کی ← بلکه

---

۱. در نسخه اساس، واژه «کی» گاه نیز به شکل «که» ثبت شده است.

- گاهی برای رفع ابهام عباراتی داخل دو قلاب [] افزوده شد.
- نادرستی های متن با حرف رمز «س» در پاورقی درج شد.
- شماره برگ و صفحات نسخه اساس نیز داخل علامت // ثبت شد.
- دو یادداشت بسیار مفید استاد ایرج افشار و زنده یاد استاد سپید محمد محیط طباطبایی نیز که به ترتیب در مجله راهنمای کتاب و کتاب آرام نامه چاپ شده بود، نیز افزوده شد. در پایان جا دارد از استاد ایرج افشار که اجازه چاپ یادداشت خود را دادند، همچنین از جناب آقای رسول جعفریان (ریاست محترم کتابخانه مجلس شورای اسلامی) که با چاپ این کتاب موافقت نمودند، و آقایان میر محمد صادق مدیر محترم مرکز پژوهشی و دوست اندیشه ور جناب آقای بهروز ایمانی سپاسگزاری کنم.

نیازمند رحمت پروردگار غنی

علی اوجبی

بهار ۱۳۸۷ خورشیدی



سازمان اسناد و کتابخانه ملی  
جمهوری اسلامی ایران

### یادداشت استاد ایرج افشار\*

در مورد دو کتاب فارسی و عربی از متون قدیم در اصول هندسه که به صورت عکسی به نام الايضاح عن اصول صناعة المساح با مقدمه فاضل ارجمند آقای احمد گلچین معانی از طرف بنیاد فرهنگ ایران انتشار یافته است، چند نکته ذیل بطور توضیح یادداشت می شود:

الف. هیچ معلوم نیست که رساله عربی را ابومنصور عبدالقاهر بن طاهر بن محمّد بن عبدالله بغدادی تمیمی تألیف کرده باشد. زیرا:

۱. در متن کتاب، نه در خطبه و نه در پایان، از مؤلف نامی برده نشده است.

۲. در مدارک و مراجعی که احوال ابومنصور را نوشته اند و آقای گلچین

---

\* این یادداشت در سال راهنمای کتاب، ج ۱۲، سال ۱۳۴۸، صص ۳۲۵ - ۳۲۶ به چاپ رسیده که اینک با اجازه استاد ایرج افشار دوباره منتشر می شود.

نقل فرموده‌اند، ذکر نشده است که ابو منصور کتاب الإيضاح داشته است و اساساً در فهرست کتب او از کتب علمی نشانی نیست. او مردی کلامی بود و تألیفاتش در علوم دینی است و به آسانی نمی‌توان قبول کرد که نام کتاب الإيضاح از مآخذ احوال او ساقط شده باشد.

ب. در انتهای رساله عربی و قبل از فصل جداگانه‌ای که درباره مساحت سطوح متساوی الاضلاع آمده است، این کلمات دیده می‌شود: «تَمَّتْ كِتَابُ الْإِيضَاحِ عَنْ أَصُولِ صِنَاعَةِ الْمُتَاحِ... عَنْ مُحَمَّدِ بْنِ عَبْدِ الْمَلِكِ ابْنِ الْفَتْحِ الْمُرْدِي» (کلمه نسبت بی نقطه و محتملاً یزدی است). آیا این عبارت مؤلف کتاب را نمی‌شناساند؟

آقای گلچین در مقدمه خود اشاره‌ای فرموده‌اند که نام این شخص در انتهای رساله به چه مناسبت است و مناسب آن است که در مورد پیدا کردن احوال این شخص تجسس شود.

ج. ترجمه فارسی به استناد آنکه مترجم متن مختار خود را از آن بغدادی دانسته است، باید پذیرفت که از روی اثر ابو منصور بغدادی به فارسی نقل شده است. ولی کدام اثر؟ شاید بخشی از یک کتاب چند علمی او بوده است؟

د. تطبیق این دو کتاب به یکدیگر نیز برطرف کننده شک خواهد بود. اگرچه میان نوع مطالب و گاه فصول هماهنگی هست، مطابقت کافی میان آن دو دیده نمی‌شود.

هـ ابوالفتوح اسعد بن ابی الفضائل عجلای مترجم در ترجمه خود اطلاعی از مقیاس اصفهان که موطنش است به دست می‌دهد و آن این است: «و در اصفهان بیست و چهار رش دسّنی بود و شش دست یک کویج باشد که آن را قفیز خوانند و ده کویج گریوی بود که آن را یک تخم گویند و جریب نویسند.» در فهرست لغات کتاب کومج چاپ شده است. در برهان قاطع ذیل «کویژ» دیده شود. از کریو هم گریو مراد است.



سازمان اسناد و کتابخانه ملی  
جمهوری اسلامی ایران

## نظری کوتاه به دو متن چاپ شده عربی و فارسی در فنّ مساحت\*

سید محمد محیط طباطبایی

هفته گذشته مجموعه‌ای در فنّ مساحت به دستم رسید مرکب از رساله‌ای عربی که مؤلفش در مقدمه از خود نامی نمی‌برد، ولی تألیف خود را به نام الإيضاح عن أصول صناعة المساح نامیده است. آن متن فارسی‌ای که در دنبال رساله عربی به چاپ رسیده، همانا کتابی در علم مساحت است که ابوالفتح عجلی از روی تصنیف ابومنصور بغدادی تمیمی به فارسی نقل کرده، ولی نام برای متن منقول عربی در دیباچه رساله نیاورده است.

---

\* آرام‌نامه، صص ۱۶۷ - ۱۷۳.



آقای گلچین معانی شاعر کتابشناس مقیم مشهد که به درخواست بنیاد فرهنگ ایران چاپ عکسی ممتازی از این دو اثر در ۱۳۴۷ شمسی انتشار داده است، مقدمه‌ای فاضلانه بر این مجموعه چاپ عکسی نوشته و در آن به معرفی نسخه‌های اصلی و خطی مجموعه که در کتابخانه آستان قدس رضوی جزو کتب موقوفه میرزا رضا خان نایینی موجود است، پرداخته‌اند. آقای گلچین در این مقدمه با مراجعه مأخذهایی که در دسترس خود داشته، ترجمه حالی از صاحبان متن عربی و نقل فارسی رساله دوم مجموعه نوشته‌اند که در آن مقدمه، متن عربی رساله فارسی را همان ایضاح عربی شمرده‌اند که بدون ذکر مؤلف در مجموعه اصلی خطی موقوفه پیش از تجزیه و تجلید جداگانه، همراه متن فارسی مذکور مورد عرض و مشاهده دیگری قبل از تجزیه مجموعه قرار گرفته و در اتیکت مالک پیش از وقف چنین نوشته بود: «در علم مساحت، به عربی، هشتاد و پنج صفحه است، و قسمت دیگر به فارسی، هفتاد و هفت صفحه است.» بدین سبب ناشر و مقدمه نگار مجموعه چنین پنداشته‌اند که متن عربی بخش اول مجموعه که ایضاح نام دارد، باید همان کتابی باشد که ابوالفتح عجمی از تصنیف عبدالقاهر بغدادی به فارسی نقل کرده است و آن‌گاه مقدمه مجموعه را بر فرض توحید رساله ایضاح عربی با متن کتاب تصنیف عبدالقاهر تنظیم کرده‌اند.

در بادی امر مشاهده کتابی فارسی تألیف حجة الاسلام ابوالفتح

اسعد بن ابی الفضایل بن خَلَف العجلی - که مردی فقیه و واعظ و ورّاق و زاهد از بزرگان صدّه ششم اصفهان شناخته می‌شد و از آشنایی او با فنون ریاضی سابقه‌ای به دست نبود - در مقام مترجم کتابی در فنّ مساحت مرا به حلّ مشکلی دلالت کرد که ده سال پیش در مطالعه رساله فارسی معرفت اسطrolاب تألیف مؤانس یا مؤنس گمنام بدان برخوردده بودم و آن اظهار شاگردی مؤلف کتاب، در فنّ ریاضی و اسطrolاب، به امام کبیر زاهد منتجب‌الدین حجة الاسلام ابوالفتوح اسعد بن الامام ابی الفضایل خلف العجلی است که هنوز شاهدهی در ترجمه‌های حال عجلی بر صدق این مدّعا ندیده بودم تا اینکه بدین مجموعه برخورددم.

شبهات، بلکه وحدت در عنوان در رساله فارسی اسطrolاب مؤنس با مقدمه نقل فارسی رساله مساحت مرا به تصدیق ادّعای مؤلف رساله اسطrolاب قانع ساخت، اما در تصفّح و مطالعه و مقایسه میان مندرجات متن کتاب الإيضاح با نقل فارسی ابوالفتوح عجلی چنین دریافتم که این رساله ایضاح عربی مجهول المؤلف نمی‌تواند متن تصنیف ابومنصور عبدالقادر بغدادی باشد که اکنون نقل فارسی ابوالفتوح عجلی را از آن به دست آورده‌ایم و تنها تصادف بوده که میان کتاب الإيضاح و نقل فارسی ابوالفتوح را در یک مجموعه خطّی و چاپی جمع کرده است.

در اثنای مطالعه و مقایسه دانسته شد که الإيضاح عربی از حیث کمیت و کیفیت تنظیم و تألیف با نقل فارسی موجود اختلاف فاحش دارد

و به فرض اینکه بنا به مقدمه چاپ مجموعه این بخش فارسی، نقل و ترجمه ابوالفتوح عجلی از الإيضاح باشد که از پیش خود آن را به عبدالقاهر بغدادی نسبت داده‌اند و از اینکه مؤلف الإيضاح در دیباچه تألیف از خود نامی نبرده و ابوالفتوح هم از کتابی که به فارسی نقل کرده نامی نمی‌برد، در این صورت، چنین تصویری پیش می‌آید که این رساله فارسی نقل یا ترجمه ملخصی از کتاب الإيضاح حاضر نباشد، بلکه اقتباس دلخواهی از کتابی بوده که هشتصد سال پیش از روزگار ما، ناقل مزبور به شیوه برخی از ناقلان ناقلاي معاصر از متنی خارج به زبان فارسی می‌نویسد و برای جلب توجه خوانندگان ساده‌دل و اغفال ایشان آن را به نام شخصیت معروفی می‌پردازد تا اطمینان خلقی زودبایور را به اهمیت کارنادوست خود جلب کند.

متن عربی الإيضاح به ندرت با متن منقول فارسی سازش و شباهت دارد. کتاب الإيضاح در مدخل خود، فصل لطیف مفصلی در بیان کلیه مصطلحات اهل فن دارد که از صفحه ۵ تا ۱۱ متن چاپی را دربرمی‌گیرد و آنچه در پی این بخش کتاب از مقیاسات متداول روزگار تألیف نوشته، با درآمد رساله منقول فارسی نمی‌خواند که بی مقدمه مطلب را از مقایسه‌ها آغاز می‌کند.

مؤلف گمنام الإيضاح در بخش مقیاسها می‌گوید:

ذراع شش قبضه و مش است و قبضه چهار اصبع (انگشت) و باب

(در) شش ذراع است و قصبه (نی) نام دارد، حبل (ریسمان) شش باب و شصت ذراع به نام اشل است. پس از ضرب حبلی که مساوی شصت ذراع دست باشد در حبل، سه هزار و ششصد ذراع مکسور به دست می آید که یک جریب باشد و عشر یا یک دهم جریب را که سیصد و شصت ذراع مکسر است قفیز می نامند که حاصل ضرب باب (۶ ذراع) در حبل (۶۰ ذراع) است و عشر قفیزی که سی و شش ذراع مگره باشد عشر است که از ضرب باب در باب (۶×۶ ذراع) به دست می آید، حاصل ضرب ذراع در ذراع سی و شش قبضه مکسر (۲۴×۲۴ انگشت) و پانصد و هفتاد و شش اصبع مکسر است، اما قبضه (۴×۴) شانزده اصبع می باشد.

اما رساله منقول فارسی بدون آنکه در آغاز اشاره‌ای به مصطلحات اهل فن کرده باشد، بی مقدمه به ذکر مقیاسها می پردازد و می نویسد:

بدان که ذراع شش قبضه باشد و جایها بود که هشت یا نه (قبضه) گیرند و قبضه چهار انگشت است. صاحب کافی گفته است که هر انگشتی قدر شش جو بود پشت و شکم با پشت و شکم نهاده و در اصفهان بیست و چهار ریش دستی بود و شش دست یک گویج باشد که آن را قفیز خوانند و ده گویج گریوی بود و آن را یک تخم گویند و جریب نویسد و قصبه شش ریش بود و حاصل ضرب چار قصبه که بیست و چهار ریش است در یک قصبه که شش ریش است یک قفیز می باشد.

از مقایسه این دوگونه مقیاس در کتاب الإيضاح و رساله منقول فارسی

معلوم می شود که نویسنده رساله فارسی به کتاب الإيضاح ننگریسته و از معلومات شخصی و محلی خود درباره مقیاس اصفهان سخن گفته و اندازه گیریهای آن شهر را بر مقیاسهای متداول افزوده است. از مقایسه این دو گونه مقیاس بدین نتیجه می رسیم که رساله منقول فارسی به مندرجات کتاب الإيضاح نظری نداشته و مأخذ نقلی او اثر دیگری بوده است.

از طرف دیگر با اطمینان به صحت مطالب مندرج در کتاب الإيضاح نمی توان در تطبیق این دو دستگاه اندازه گیری به نتیجه واحدی رسید و اندازه قصبه را در هر دو متن هر یک مبنی شناخت و اندازه های قفیز و جریب و قصبه را در هر دو صورت یکسان شمرد. چیزی که در این میان نباید از نظر دور داشت، ارائه صورت پهلوی گویش و گریو در لهجه اصفهانی روز برای قفیز و جریب معرب و معروف است.

کتاب الإيضاح در دنبال بیان مقایسه ها می گوید: «ذرعها (ذراعها) در شهرها و ناحیه ها با یکدیگر تفاوت دارند و جمع آوری همه آنها دشوار است. هر کس این جمله را نیکو آموخت و به کار بست برای او عمل به هر گونه ذراعی و در هر شهری و شهرستانی آسان می باشد».

ابوالفتوح عجلی هم در پایان فصل مقیاسها نوشته است:

و هر موضعی را اصطلاحی خاص بود، باید تعریف کرده شود از اهل آنجا و بر آن ذراع و دیگر آلات مساحت آنجای کند.

این مختصر قرابتی که در میان سیاق این مطلب در دو مأخذ عربی

وفارسی دیده می‌شود، برای آن کافی نیست که فریته وحدت اصل منقول فارسی با کتاب الإيضاح عربی به حساب آید. زیرا در همین مورد هم، تفاوت اسلوب اندازه‌گیریها را به دو نحو بیان می‌کند. در مقایسه دو متن فارسی و عربی مجموعه چاپی، موارد اختلاف طوری ظاهر و مشخص است که دوگانه بودن متن الإيضاح را با متن عربی که رساله منقول فارسی از روی آن برداشته شده است، نشان می‌دهد.

مؤلف گمنام الإيضاح در ضمن تعریف مصطلحات فنی از اشکال بسیط هندسی، سه ضلعی و چهار ضلعی و چند ضلعی و دایره و قطاع و قطعه و بیضی و هلالی، و از اشکال مجسم، مکعب و یبنی (خشتی)، و ثری و ناری و منشور و گره و استوانه و مخروط را یاد می‌کند، ولی ابوالفتح عجلی به نقل از عبدالقاهر بغدادی بعد از ذکر مقیاسات به طور نارسا می‌گوید:

و مسوحات خالی نباشد از مثلث و مربع و مفوس و مطبل و مجتم

و مختصر.

در پی این دو مطلب متفاوت راجع به مساحت سطوح و اجسام در الإيضاح، متن عربی جامع‌تر و فنی‌تر و متن منقول فارسی ساده‌تر و عوام فهم‌تر است. در ترجمه فارسی، مساحت سطح خارج شکل مطبل یا طبلی را که در میان بدنه استوانه‌ای آن فرو رفتگی وجود دارد، با مساحت آنج فارسی معرب که به طاق رومی معروف می‌باشد، بیان کرده، ولی متن

عربی الإيضاح از هردوی آنها خالی است. در برابر این تفاوت مشهود، در الإيضاح پس از بیان مساحت چند ضلعیها، ترتیبی از هندیان نقل می‌کند که خالی از لطف عملی نیست، اما در رساله منقول ابوالفتوح از این مطلب نشانی دیده نمی‌شود.

برای تکمیل فایده به نقل آنچه در کتاب الإيضاح راجع به مساحت چند ضلعیها از راه به کار بردن روش هندیان نوشته می‌پردازد:

اشکال چند ضلعی و زاویه‌ای که قابل رسم درون دایره یا برون دایره هستند، یعنی چند ضلعی متساوی الاضلاع و الزاویا، مساحتش از راه ضرب نصف قطر دایره درونی در نصف مجموع ضلعهاست؛ و هندیان را در استخراج قطر دایره‌هایی که در شکلهای چند ضلعی متساوی الاضلاع و الزاویا محاط می‌شود، روشی است که قریب به صحت است.

آن روش از این قرار است که اگر بخواهیم طول قطر دایره‌ای را که در یکی از این اشکال محاط می‌شود بدانیم، یکی از ضلعهای آن چند ضلع را در مانندش ضرب می‌کنیم و حاصل ضرب را نگاه می‌داریم. سپس شمار ضلعهای منهای عدد یک را در نصف شمار ضلعها ضرب می‌کنیم و آنچه به دست آمد، ثلثش را بر آن می‌افزاییم و حاصل جمع را در آنچه نگاه داشته بودیم، ضرب می‌کنیم. آن‌گاه جذر دو نهم از حاصل ضرب را می‌گیریم که طول قطر است.

مثال: مخمس متساوی الاضلاع و الزاویایی است که طول هر ضلع آن ده است. می‌خواهیم طول قطر دایره‌ای را که بر آن محاط می‌کنیم،

بدانیم. ده را در ده ضرب می‌کنیم، صد می‌شود و آن را نگاه می‌داریم. سپس عدد ضلعها منهای یک را که چهار باشد، در نصف عدد ضلعها که دو و نیم باشد، ضرب می‌کنیم. حاصل ضرب، ده می‌شود. سپس اصل عدد ۳ را بر آن می‌افزاییم تا سیزده شود. آن‌گاه این سیزده را در عدد صد که نگاه داشته‌ایم، ضرب می‌کنیم حاصل ضرب، هزار و سیصد می‌شود و جذر دو نهم آن را می‌گیریم که دویست و هشتاد و هشت عدد صحیح و هشت نهم (۸۹) باشد و جذر آن را به تقریب بیرون می‌آوریم که قریب هفده می‌شود. پس در صورتی که قطر دایره‌ای را که در مخمس است از قطره دایره‌ای که بر مخمس محیط است و به حساب هفده درآمده بخواهیم، این هفده را در خود هفده ضرب می‌کنیم و دویست و هشتاد و نه به دست می‌آید. اگر از این حاصل ضرب، مربع ضلع مخمس را که ده است و به صد می‌رسد، تفریق کنیم، صد و هشتاد و نه باقی می‌ماند. وقتی جذرش را بگیریم، سیزده و نصف و ربع به تقریب می‌باشد. پس وقتی نصف این قطر، یعنی شش و هفت هشتم به تقریب را در نصف عدد (جمع) پنج ضلع، یعنی بیست و پنج ضرب کنیم، حاصل ضرب، صد و هفتاد و یک و هفت ثمن می‌شود که مساحت مخمس باشد یا مربعی یکی از اضلاعش را در پنجاه و پنج ضرب می‌کنیم و حاصل ضرب را بر عدد سی و دو قسمت می‌کنیم. خارج قسمت آن، مساحت مخمس است. مثالش: صدی که مجذور طول یک ضلع از این مخمس یا عدد صد باشد، در پنجاه و پنج ضرب می‌کنیم. حاصل، پنج‌هزار و پانصد می‌شود. آن را بر سی و دو قسمت می‌کنیم. خارج قسمت، صد و هفتاد و یک و هفت ثمن می‌شود که مساحت این مخمس و مساوی با



نتیجه عمل بر طریقه اول است.

پس اگر بخواهیم ضلع را از قطر بیرون آوریم، برعکس عمل می‌کنیم. به این طریق که قطر را در نصفش ضرب می‌کنیم و حاصل ضرب را در نه ضرب می‌کنیم و حاصل این ضرب را نگاه می‌داریم. سپس عدد اضلاع منهای یک را در نصف شماره اضلاع ضرب می‌کنیم و آنچه به دست آمد، سه عدد اصلی بر آن می‌افزاییم و آنچه به دست آمد، بر آن قسمت می‌کنیم. عددی را که نگاه داشتیم، جذر خارج قسمت را می‌گیریم که همان ضلع این شکل باشد، مثال آن مختصی که ذکرش از پیش رفت و قطر دایره محیط بر آن هفده بود و خواستیم یک ضلعش را به دست آوریم. قطر را در خودش ضرب کردیم، یک صد و چهل و چهار و نصف شد. پس آن را در نه ضرب کردیم، هزار و سیصد و نصف ( $\frac{1}{2} \times 1300$ ) به دست آمد. آن را حفظ کردیم. سپس نصف عدد ضلعها را در عدد ضلعها منهای یک ضرب کردیم. حاصل ضرب، ده شد. عدد سه را بر آن افزودیم، سیزده شد. آن گاه هزار و سیصد و نصفی را که حفظ کرده بودیم، بر آن (سیزده) قسمت نمودیم. خارج قسمت، صد و یک بیست و ششم از واحد شد. چون جذر آن را بر آوردیم، قریب ده می‌شود که آن را خواسته‌ایم.

و چون مسدس متساوی الاضلاع والزوايا شش برابر مثلث متساوی الاضلاع است که دو ضلع آن مشترکند، اگر خواسته باشیم مساحت مسدس را به دست آوریم، ضلع مسدس را در مثلث ضرب می‌کنیم و آنچه به دست آمد در مثلثش و حاصل را در شش و نصف و ربع ضرب می‌کنیم و جذر آنچه به دست آمد، می‌گیریم که حاصل عملی

مساحت مسدس است. مثال آن: اگر خواسته باشیم، مساحت مسدس متساوی الاضلاع را به دست آوریم که هر جانب آن ده باشد، ده را درخودش ضرب و حاصل ضرب را درخودش ضرب می‌کنیم. ده هزار می‌شود. آن را در شش و نصف و ربع ضرب می‌کنیم. شصت و هفت هزار و پانصد به دست می‌آید. جذر آن را می‌گیریم، دویست و پنجاه و نه و دو ثلث و یک ثمن و یک ثمن از ثمن به ثمن به دست می‌آید که آن مساحت مثلث باشد.

یا آنکه مربع ضلعی از ضلعهایش را در هفتاد و هشت ضرب می‌کنیم و حاصل را بر عدد سی تقسیم می‌نماییم. خارج قسمت، همان مساحت مسدس است. مثال: مجذور ضلعی از اضلاعش را که صد باشد، در هفتاد و هشت ضرب می‌کنیم. حاصل که هفت هزار و هشتصد است، بر عدد سی قسمت می‌نماییم. خارج قسمت، دویست و شصت است که مساحت مسدس و قریب به همان اندازه‌ای است که از راه اول به دست آوریم.

۸۸۳۲۱۱

در پایان متن الإيضاح که در سطر ۶ از صفحه ۸۴ به این عبارت خاتمه می‌پذیرد:

«تَمَّتْ كِتَابُ الْإِيضَاحِ عَنْ أَصُولِ صِنَاعَةِ الْمَتَاحِ وَالْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ وَ صَلَوَاتُهُ عَلَى نَبِيِّهِ مُحَمَّدٍ وَ آلِهِ أَجْمَعِينَ» نوشته شده: «عن محمد بن عبد الملك أبي الفتح البزدي» و در زیر آن نوشته شده: «و من استخراجہ أيضاً فی مساحة السطوح المتساوية الأضلاع والزوايا» یعنی از استخراج او نیز در مساحت سطوح چند ضلعی متساوی الزوايا:

مساحت مثلث متساوی الاضلاع و الزوایا این است که مربع یکی از ضلعهایش در ۱۳ ضرب و حاصل بر ۳۰ قسمت شود. خارج قسمت، همان تکسیر است.

مساحت مخمس متساوی الاضلاع و الزوایا این است که مجذور یکی از اضلاعش در ۵۵ ضرب و حاصل بر ۳۲ قسمت شود. خارج قسمت، همان مطلوب است.

مساحت مسدس متساوی الاضلاع و الزوایا این است که مجذور یکی از اضلاعش در ۷۸ ضرب و حاصل بر ۷۸ قسمت شود. خارج قسمت، همان مطلوب است.

مساحت مسبع متساوی الاضلاع و الزوایا این است که مجذور یکی از اضلاعش در ۱۵۵ ضرب و حاصل بر ۴۸ قسمت شود. خارج قسمت، همان مطلوب است.

مساحت مثنی متساوی الاضلاع و الزوایا این است که مجذور یکی از اضلاعش در ۹۷ ضرب و حاصل بر ۲۰ قسمت شود. خارج قسمت، همان مطلوب است.

مساحت مُسَع متساوی الاضلاع و الزوایا این است که مجذور یکی از اضلاعش در ۳۱۱ ضرب و حاصل بر ۴۰ قسمت شود. خارج قسمت، همان مطلوب است.

مساحت مُعَشَر متساوی الاضلاع و الزوایا این است که مجذور یکی از

اضلاعش در ۳۱۱ ضرب و حاصل بر ۴۰ قسمت شود. خارج قسمت، همان مطلوب است.

این مطلب که به منزله فرمول ریاضی متغیر برای به دست آوردن مساحت چند ضلعیها به جز مربع است، در حقیقت استخراجی از مطالب مندرج در سطر ۱۲ از صفحه ۴۶ تا سطر ۴ از صفحه ۵۲ کتاب الإيضاح است که روش هندی مشروح در مساحت مخمس و مسدس به طور مجمل در مساحت چند ضلعیهای دیگر از مسبع تا معشر به کار بسته است و آن گاه در دنبال «والله أعلم بالصواب» نام کاتب را که علی بن خلیل تاجر باشد با تاریخ کتاب ۷۱۸ هجری قید می کند و بر آن می افزاید: «تذكرة لصاحبه طال بقاؤه والحمد لله رب العالمين» و نقش مهر صاحب کتاب در سمت چپ «والحمد لله» خوانده نمی شود.

نگارنده مقدمه چاپ مجموعه، گویی متوجه به موضع ختم کتاب الإيضاح در سطر ۶ از صفحه ۸۴ نبوده و انجام آن را به پایان استخراج مساحت چند ضلعیها منتقل کرده و شکل عدد ۴ را در کنار (علی) مربوط به تقسیم حاصل ضرب مربع ضلع معشر در ۳۱۱ مخفف علیه السلام انگاشته و در پی علی ع نهاده و خاتمه کتاب را به «والله أعلم بالصواب» در صفحه ۸۵ برده است.

به هر صورت، اسمی که در دنبال خاتمه کتاب عربی از ابوالفتح محمد بن عبدالملک یزدی پیش از بیان استخراج مساحت چند ضلعیها از روی

## چهل و چهار / الايضاح عن أصول صناعة المساح و رساله در علم مساحت

فرمول متغیر، قلمبند شده است، این سؤالات را برمی انگیزد که ابوالفتح یزدی مکتوب با مؤلف مجهول الاسم کتاب الايضاح چه ربطی دارد و آیا بخش الحاقی مربوط به مساحت چند ضلعیها از استنباط و استخراج همین محمد بن عبدالملک یزدی بوده؟ و در میان این اسم با آنچه علی بن خلیل تاجر، نویسنده کتاب الايضاح با عبارت «تذكرة لصاحبه طال بقاؤه» آیا ارتباطی بوده که برای او در زندگی آرزوی طول بقا می کند؟

صاحب کتاب الايضاح که نامش معلوم نیست، درباره مساحت چند ضلعیها، مساحت شکل مربع را بر روش هندی تطبیق نکرده و به صورت ساده، ضرب ضلعی در ضلع مجاور زاویه قائمه اکتفا ورزیده، ولی در تعیین اندازه ضلع مربع، همان عدد ده را که در مساحت مخمس و مسدس، پایه تطبیق روش هندی در عمل قرار داده بود، برای ضلع مربع مطلق هم مثال آورده است (ص ۳۳). در صورتی که رساله فارسی عجلی بی آنکه به وجود طریقه مهندسان هندی در تعیین مساحت چند ضلعیها اشاره ای کرده باشد، در تعیین مساحت مربع، گویی نظیر راه و روش هندی را به کار بسته و در تقدیر ضلع مربع، از همان عدد ده مثال آورده است (ص ۱۰۷):

نخست از مربعات، مربع مساوی الاضلاع والقطرین قائم الزاویاست و مساحت آن از چهار وجه است: یکی آنکه یک طول در یک عرض زنی. و یکی دیگر آنکه ضلعها بعضی در بعضی زنی، جذر آن مبلغ مساحتش باشد. و یکی دیگر آنکه نیمه آنچه مربع بدان محیط است، در

## مقدمه مصحح / چهل و پنج

نیمه یک ضلع زنی. و یکی دیگر که نیمه یک قطر در جمله قطر دیگر زنی و طریق شناختن قطر آن است که طول در مثل خویش زنی و عرض در مثل خویش. آنچه مجتمع شود، جذر آن، قطر بود.

مثال: مربعی که هر ضلعی از آن ده است. ده در ده زنی، صد شود. یا جوانب بعضی از آن در بعضی زنی، ده هزار باشد و جذرش صد باشد. یا نیمه آنچه مربع به وی محیط است و آن بیست باشد، در نیمه یک ضلع زنی و آن پنج است، صد باشد. یا نیمه یک قطر در جمله قطری دیگر زنی و قطر، جذر دویست است و نیمه جذر دویست، جذر پنجاه بود. پس جذر پنجاه در جذر دویست زنی، جذر ده هزار باشد و آن صد بود و آن تکسیر است و عمل این آن است که پنجاه در دویست زنی. زیرا که چون خواهیم تا جذر عددی در جذر عددی زنی، یک عدد در عدد دیگر زنی، جذر آن مبلغ مراد بود.

ضمناً باید دانست که رساله فارسی در مساحت اقسام مربع بیش از کتاب الإيضاح به تفصیل پرداخته است.

پیش از آنکه به وجود نسخه‌های نو یافته‌ای از این کتاب الإيضاح که نامش در جزو تألیفات ابومنصور عبدالقاهر بغدادی دیده نمی‌شود، در فهرست کتابها و کتابخانه‌های معروف جهان پی‌بریم و از راه مطابقت این نسخه‌ها به حقیقت وضع تدوین اصل مزبور آشنا شویم، ابهام این قسمتها در صفحه ۸۴ و ۸۵ نسخه چاپ عکس، مانع از جواب به این سؤالات خواهد بود ولی از احتمال تصوّر صورت معقول غیر معقول جلوگیری نخواهد کرد.

## چهل و شش / الإيضاح عن أصول صناعة المساح و رساله در علم مساحت

ابو منصور عبدالقاهر بغدادی صاحب کتاب معروف الفرق بین الفرق که در نیمه اول از صده پنجم هجری می زیسته، علاوه بر دانستن علم اصول و فقه و اخبار و تفسیر و تاریخ و اخلاق و فرائض و ملل و نحل و احکام و موارد، به علم حساب هم دانا بوده است و تألیف او به نام تکملة فی علم الحساب از متون معروف و مورد توجه فضلاء صده ششم شناخته می شد. اما از تألیفی به اسم کتاب الإيضاح در هیچ مأخذی تاکنون به اسم ابو منصور بغدادی خبر نشده ایم. در این صورت، معلوم نیست کتابی که ابوالفتح عجلی رساله فارسی خود را از روی آن نقل کرده، چه نام داشته است؟

بنابر آنچه در آغاز کتاب پس از حمد و درود و سلام بر محمد و آل محمد آمده «این کتابی است در علم مساحت که امام الکبیر العالم حجة الاسلام ابوالفتح اسعد بن ابی الفضائل بن خلف العجلی رحمه الله علیه به فارسی از تصنیف الامام الکبیر ابی منصور عبدالقاهر بن طاهر البغدادی التمیمی نقل کرده است» قرینه به دست می دهد که متن عربی شاید موسوم به کتاب فی علم المساحة بوده که فارسی آن همان عبارت سرآغاز رساله می باشد. مگر اینکه به قرینه شهادت نظامی عروضی درباره کتاب تکملة فی علم الحساب تألیف او، این اثر را متن مفضلی بدانیم که مشتمل بر بخشی در فن مساحت هم بوده است. آن گاه این ترجمه حاضر از روی آن بخش از کتاب تکملة بغدادی صورت گرفته باشد، به هر صورت، انتساب این اثر علمی فارسی به ابوالفتح عجلی که در ترجمه احوالش به دانستن

ریاضی و نوشتن کتابی در فنّ مساحت اشاره‌ای از پیش نشده بود، مرا به مزید دقت و توجه در پیرامون این اثر وا داشت و بر پژوهنده روشن شد، این عبارتی که مؤلف کتاب معرفت اسطرلاب، مونس، در فصل استخراج مقدار طول شهر می‌آورد و می‌گوید که:

من از استاد خویش، امام کبیر زاهد منتجب‌الدین حجة الاسلام ابوالفتح اسعد بن الامام ابی الفضائل خلف العجلی حَقَّقَ الله اَماله و کثر فی الأثمة امثاله، شنیدم که گفت رسالة محمد بن یعقوب المهندس که در سمت قبله کرده است، بغایت درست است. پس هر گه که خواهیم که قبله موضعی که ما را باید به درستی و تحقیق یا دست آوریم، بدانیم، رجوع با رسالة محمد بن یعقوب کنیم که از همه رسالتها که کرده‌اند درین باب به خاطرها و فهمها نزدیکتر است و به خاطر هوام و خواص بهتر رسد و همه دریابند عمل بر آن کردن تا مقصود حاصل شود.

مطالب رسالة اسطرلاب مونس معیّر<sup>۱</sup> که غالباً درباره طول و عرض و سمت قبله اصفهان و آثار مهندسان اصفهانی از محمد بن یعقوب مهندس، نبیره ابوالحسن صوفی ستاره‌شناس عهد عضدالدوله و جدش صوفی و محمود خجندی که در اصفهان و ری از نزدیکان صاحب عباد بود، به نقل مطالبی پردازند، نشان می‌دهد که مونس یا مؤانس مؤلف هم در اصفهان می‌زیسته و بر ابوالفتح هجلی اصفهانی درس قبله‌شناسی آموخته و به دلالت او مطالب متعددی از رسالة محمد بن یعقوب بن

۱. «معیر» کسی بوده است که به کمک آلات مکانیکی، مانند ساعت شنی و آبی وقت می‌سناخت.



عبدالرحمن صوفی مهندسی شهر اصفهان نقل کرده است.

در مقایسه اسلوب نگارش مونس در نوشته او با اسلوب فارسی‌نگاری استادش ابوالفتح، به نکاتی لغوی برمی‌خوریم که نشان می‌دهد هر دو به فارسی دري معمول علمای اصفهان سخن می‌گفته‌اند و مثلاً «با» را به جای «ب» حرف اضافه پیش از اسم به کار می‌برده‌اند، با این تفاوت که استاد ساده‌تر و پخته‌تر از شاگردش می‌نوشته است. برای کسانی که دست‌اندر کار ترجمه متون علمی ریاضی باشند، تتبع اسلوب اینها خالی از فایده نخواهد بود.

مؤلف کتاب الإيضاح در آغاز تألیف خود می‌گوید: «این مختصری است مشتمل بر آنچه که در فن مساحت و کار مساحی در احکام دین و اعمال دیوانی مورد احتیاج می‌باشد» با وجود این در سراسر تألیفش به ذکر مواردی از احکام دین و اعمال دیوانی پرداخته است تا از آن رفع احتیاجی کرده باشد.

اما مؤلف و مترجم رساله پارسی بی‌آنکه در آغاز کتاب به چنین قیدی اشاره‌ای کند، در پایان ترجمه فارسی به ذکر دو مورد استفاده از فن مساحت در کارهای شرعی و عرفی پرداخته و این موضوع را به صورت دو فصل به آخر کتاب افزوده است. برای جلب توجه خوانندگان به اهمیت مطلب منقول یکی از آن دو فصل را بر این مقاله می‌افزایم تا مورد استفاده علاقه‌مندان قرار گیرد:

## مقدمه مصحح / چهل و نه

فصل - مقصود از این جمع، یک معنی است و الاکتب در مساحت بسیار کرده‌اند. و آن معنی این است که قسامان<sup>۱</sup> چون قسمت می‌کنند و غرفه‌ای در ملک می‌باشد که زیرش در این ملک بود و بالای آن در ملک دیگری و یا بالای آن در این ملک و زیرش در ملک دیگری، به چیزی معین نمی‌نهند. به مثل اگر زیر تا مستنظر<sup>۲</sup> یکی را باشد و از مستنظر تا سطح بالا دیگری را باشد، دو سیک<sup>۳</sup> صاحب زیر را نهند و سیکی صاحب علو<sup>۴</sup> را. و اگر زیر تا سطح بالا یکی را باشد و سطح بالا دیگری را بود، پنج دانگ<sup>۵</sup> صاحب زیر را گیرند و دانگ صاحب علو را و اگر زیر تا نیمه ارتفاع سطح بالا یا نزدیکی آن یکی را بود، سه ربع او را گیرند و ربعی صاحب علو را. و اگر زیر یکی را باشد و مستنظر دیگری را و سطح بالا سیم را، دو سیک صاحب زیر را گیرند و سیک دیگر آن هر دو را گیرند. و این همه تحکمی باطل است و نهاد<sup>۶</sup> او بر فساد که هیچ دلیلی بر آن نیست.

و طریق عدل آن باشد که تعدیل به قیمت بکنند و چون ملک را قسمت کنند که در نیمه آن غرفه‌ای باشد و در نیمه دیگر نباشد، بیتد که تا چقدر در قیمت زیاده شده است به سبب آن غرفه، و آن قدر زر، یک شریک به شریک دیگر دهد.

و همچنین اگر در نصیب شریک، ممز آب همسایه بر آن است و در

---

۱. «قسام» قسمت‌گر املاک شاع است که از روی متاهی و قیمت‌گذاری کار خود را انجام می‌داد.

۲. «مستنظر» نظاره‌گاه و چشم‌انداز درون عمارت است. ۳. «سیک» ثلث یا دو دانگ است.

۴. «علو» بلندی و طیفه بالای عمارت است. ۵. «دانگ» یک ششم ملک است.

۶. «نهاد» وضع است.

نصيب شريك ديگر نخواهد بود، بپيوند كه آن نيمه به چند كم قيمت شده است كه ممز آب همسايه بر آن است و بدان قدر زر با وي دهند، يا ملك بدان قدر زيادت بود به وي تسليم دارند. و بدين قياس امثال اين مي‌كنند و قيمت ممز در بها<sup>۱</sup> كه نافذ نبود بر عدد املاك بايد كرد نه بر قدر مساحت سرايها.

و ديواري كه ملك يكي باشد و حق بناي ديگري بر آن بود، عمارت جمله بر صاحب ديوار بود. و همچنين عمارت سطرها كه حق شخصي بود و حق ممز آب بر آن ديگري را بود، عمارت سطح جمله



بر صاحب سطح بود.

در ديوار ششجانبه

---

۱. «در بها» جمع «درب» به معني در بزرگ سرخانه است.

# الإيضاح عن أصول صناعة المسّاح

منسوب به

ابومنصور عبدالقاهر بن طاهر بن محمد بن عبدالله بغدادى تميمى

(درگذشته ۸۴۲۹. ق)



سازمان اسناد و کتابخانه ملی  
جمهوری اسلامی ایران

بسم الله الرحمن الرحيم

رب أنعمت فزد

(مقدمة)

الحمد لله الجليل على آلائه الجزيل و صلواته على خير أنبيائه محمد  
المصطفى وآله وأهل بيته وأوليائه.

و بعد: فهذا مختصر يستمل على ما يحتاج إليه في أحكام الدين و  
أعمال الدواين من علماء المساحة و العمل بها يقرب من فهم من يرغب في  
علمها و عملها دون الكشف عن علل أشكالها و براهينها؛ و استعنت بالله  
جل ثناؤه في تيسير ما عزمت عليه من ذلك و سميته الإيضاح عن أصول  
صناعة المساح.

و ابتدأتُ بشرح الألفاظ و الألقاب المستعملة في ما بين أهل هذه الصناعة و ذكر الأذرع و الأبواب و الحبال و غيرها ممّا لا غنى عنها من ذلك: النقطة و الخطّ و الزاوية و البسيط و المجسم.

فالنقطة هي شيء ما لا جزء له.

والخطّ ما له طول فقط و نهايتاه / ١ / نقطتان؛ و هو ينقسم إلى: المستقيم و المقوّس و المنحنى.

[١] فالمستقيم هو المخطوط على استقبال أيّ النقط كانت عليه ثلاث نقط و إلاّ نقطتان بعضها لبعض.

[٢] و المقوّس هو الذى لا يقع عليه ثلاث نقط و لا نقطتان على سمت واحد و يوجد نقطة يكون عليه كلّ الخطوط المستقيمة الخارجة منها إليه متساوية.

[٣] و المنحنى هو الذى لا يقع عليه ثلاث نقط و لا نقطتان على سمت واحد و لا توجد بثّة نقطة تكون الخطوط المستقيمة الخارجة منها إليها متساوية.

و الخطوط المستقيمة تكون إمّا متوازية و إمّا غير متوازية.

[١] و المتوازية هي التى إذا أخرجت في كلّتي الجهتين إخراجاً بغير نهاية لم يلتق في واحدة منهما.

[٢] و غير المتوازية هي التى يلتقى في إحدى الجهتين.

و البسيط ما له طول و عرض فقط، و نهاياته خطوط؛ / 2 / و هو ينقسم

إلى المستوى و غير المستوى.

[١] فالمستوى هو المبسوط على استقبال خطوط نهاياته.

[٢] و غير المستوى هو الذى لا يكون مبسوطاً على استقبال خطوط نهاياته.

و الزاوية ينقسم إلى قسمين: مسطحة و مجسمة.

[١] فالمسطحة هى التى تحدث عن انحراف كل واحد من خطين موضوعين فى بسيط مستوي متصلين على غير استقامة عن الآخر. و إذا كان الخطان المحيطان بها مستقيمين سُميت الزاوية مستقيمة الخطين.

[٢] و المجسمة هى التى تحدث عن انحراف ثلاثة خطوط أو أكثر على مجسم فى أبعاده الثلاثة و اتصال كل واحد منها بغيره على غير استقامة. فالمسطحة فى الزاوية تنقسم إلى ثلاثة أقسام: قائمة و منفرجة و حادة. [١] فالقائمة هى التى إذا أخرج أحد الخطين المحيطين بها على استقامة كانت الزاوية

3 / التى تحدث متساوية لها و كل واحد من الخطين المحيطين بتلك الزاوية عموداً على الآخر.

[٢] و التى تزيد على القائمة تسمى منفرجة.

[٣] و التى تنقص عنها تسمى حادة.

والبسيط المستوى ينقسم إلى ذوات الثلاثة الأضلاع و الأربعة



الأضلاع والكثيرة الأضلاع والدائرة وقطاع الدائرة وقطع الدائرة و البيضى والهلالى.

(١) فذوات الأضلاع الثلاثة وهى التى تحيط بها ثلاثة خطوط و تنقسم من جميع الأضلاع إلى ثلاثة أقسام:

- متساوى الأضلاع وهو أضلاعه الثلاث مساوٍ بعضها لبعضى.

- و متساوى الساقين وهو الذى ضلعان من أضلاعه متساويين و تستيان الساقين والضلع الثالث تسمى القاعدة و تسمى الوتر أيضاً إذا قيس إلى الزاوية التى تحيط بها الخطان الآخران؛ والخط المستقيم الذى يخرج من إحدى زوايا المثلث إلى الخط الذى / 4 / يوتر تلك الزاوية؛ أعنى القاعدة على زوايا قائمة و يقسمها بقسمين تسمى العمود؛ وكل واحد من قسمي القاعدة يسمى مسقط الحجر؛ و النقطة التى انقسمت عليها القاعدة تسمى مسقط العمود.

- و مختلف الأضلاع وهو الذى أضلاعه الثلاثة غير مساوٍ بعضها لبعض.

و ذوات الأضلاع الثلاثة أيضاً من جهة الزوايا تنقسم إلى ثلاثة أقسام:

(١) قائم الزاوية؛ وهو الذى من جملة زواياه زاوية قائمة و الزاويتان الباقيتان حادتان.

(٢) و منفرج الزاوية؛ وهو الذى من جملة زواياه زاوية منفرجة و الزاويتان الباقيتان حادتان.

[١.٣] و حادّ الزوايا؛ وهو الذى كلّ واحد من زواياه الثلاث حادّة.

[١.٢] و ذوات الأضلاع الأربعة و هى التى تحيط بها أربعة خطوط

تنقسم:

[١.١] إلى المربع؛ وهو الذى أضلاله الأربعة متساوية و زواياه الأربع /  
كلّ واحد منها قائمة.

[١.٢] و إلى المستطيل؛ وهو الذى يخاف طوله و عرضه؛ و زواياه الأربع  
كلّها قائمة.

[١.٣] و إلى المعين؛ وهو الذى أضلاعه الأربعة متساوية و زواياه الأربع  
كلّ واحد منها غير قائمة.

[١.٤] و إلى الشبيه بالمعين؛ وهو الذى كلّ ضلعين متقابلين من أضلاله  
متساويين و كلّ زاويتين متقابلتين من زواياه متساويتين و ليس  
بمتساوى الأضلاع و لا قائم الزوايا.

[١.٥] و الذى يخالف هذه الأربعة الأشكال التى ذكرنا من ذوات الأربعة  
الأضلاع يسمّى المنحرف.

و الخطّ المستقيم الذى يخرج من إحدى زوايا الأشكال ذوات الأربعة  
الأضلاع و الستّة الأضلاع و الثمانية الأضلاع و التى عددها زوج و  
تكون متساوية الأضلاع و الزوايا إلى الزاوية التى تقابلها يسمّى قطراً.

[١.٣] و الأشكال التى يحيط بها أكثر من أربعة أضلاع، مثل / ٦ /  
المخمس والمستدس و المسبّع و غيرها إلى ما لانهاية لها تسمّى الكثيرة

الأضلاع؛ وهي تنقسم إلى:

- المتساوية الأضلاع والزوايا؛ وهي التي ترسم في دائرة و على دائرة؛ ويمكن استخراج أقطار دوائرها و مساحة سطوحها من أضلاعها.  
- وإلى غير المتساوية الأضلاع والزوايا؛ وهي التي إن يرسم بعضها في دائرة و على دائرة لا يمكن استخراج أقطار دوائرها و مساحة سطوحها في أضلاعها.

و الدائرة هي التي يحيط بها خط واحد في داخله نقطة كل الخطوط المستقيمة الخارجة منها متساوية و تلك النقطة مركزها؛ والخط المستقيم الذي يمر بالمركز و ينتهي في الطرفين إلى المحيط قطر،  
و قطاع الدائرة شكل يحيط به خطان مستقيمان وقوس من محيط الدائرة؛ و ينقسم إلى قسمين:

أحدهما: أن يكون موضع التقاء الخطين المستقيمين / ٦ / رأس القطاع مركز الدائرة.

و ثانيها: أن يكون موضع التقاء الخطين المستقيمين - أعني رأس القطاع - على محيط الدائرة.

ولابد من أن يكون كل واحد منهما إما أصغر من نصف دائرة وإما أعظم من نصف دائرة.

و قطوع الدائرة تنقسم إلى ثلاثة أقسام:

(١) نصف الدائرة؛ وهو شكل يحيط به القطر و نصف الخط المحيط

بالدائرة.

{٢} وقطعة أصغر من نصف الدائرة؛ وهى شكل يحيط به خطٌ مستقيم وطائفة من المحيط أصغر من نصفه.

{٣} وقطعة أعظم من نصف الدائرة؛ وهى شكل يحيط به خطٌ مستقيم وطائفة من المحيط أعظم من نصفه.

والبهضى شكل مسطح يحيط به خطان مقوسان يلى خمص إحدى القوسين خمص الأخرى.

{٤} الهلالى شكل مسطح يحيط به خطان / ٨ / مقوسان يلى حدة إحدى القوسين خمص الأخرى.

والمجسم هو الذى له طول و عرض و عمق - و الفرق بين العمق و السمك أن العمق يقال لما كان متساقلاً عن وجه الأرض و السمك يقال لما كان مرتفعاً عن وجه الأرض غير متناهية الكثرة - غير أن الأكثر استعمالاً فى هذه الصناعة المكعب و اللبنيّ و التيرى و النارى و المنشور و الكرة و الاسطوانة و المخروط.

فالمكعب هو الذى أبعاده الثلاثة متساوية أ عنى طوله و عرضه و عمقه أو سمكه - و يكون كلّ واحد من زواياه قائمة.

و اللبنيّ هو الذى بُعدان من أبعاده متساويان أ عنى طوله و عرضه - و البعد الثالث - أ عنى سمكه - أصغر منهما و يكون كلّ واحدة من زواياه قائمة أيضاً. / ٩ /

و الثيرى هو الذى بُعدان من أبعاده - أعنى طوله و عرضه - أيضاً  
متساويان و البعد الثالث - أعنى سمكه - أعظم منهما و زواياه أيضاً قائمة.  
و النارى شكل مجسم يبتدى من نقطة و ينتهى إلى قاعدة مثلثة أو  
مربعة أو مخمسة أو غير ذلك من السطوح ذوات الأضلاع الكثيرة و تحيط  
به تلك القاعدة و مثلثات قواعدها أضلاع تلك القاعدة.

و المنشور شكل مجسم يحيط به مثلثان متساويان متوازي الأضلاع و  
ثلاث مربعات متوازية الأضلاع قائمة الزوايا تصل من كل ضلعين  
متوازيين من المثلثين إحدى المربعات الثلاثة.

و الكرة شكل مجسم يحيط به بسيط واحد فى داخله نقطة كل  
الخطوط المستقيمة الخارجة منها إلى بسيطها متساوية؛ و تلك النقطة  
مركز الكرة و الخط المستقيم / 10 / الذى يجوز على المركز و ينتهى فى  
الطرفين إلى البسيط يسمى القطر.

و الأسطوانة هى شكل مجسم يبتدى من دائرة و ينتهى إلى دائرة  
أخرى مساوية لها يحيط بها بسيط أسطوانى و سطحا دايرتين متساويتين  
متوازيتين؛ و محورها الخط المستقيم الذى يصل بين مركزي دايرتي  
قاعدتيها؛ و ضلعها الخط المستقيم الذى يخرج من نقطة من محيط إحدى  
الدائرتين إلى محيط الدائرة الأخرى و يحيط مع قطري الدائرتين جميعاً  
بزوايا قائمة.

و المخروط شكل مجسم يبتدى من نقطة و ينتهى إلى محيط دائرة و

يحيط به بسيط مخروط و دائرة؛ و محوره الخطّ المستقيم الواصل بين نقطة رأسه و مركز دائرة قاعدته؛ و محوره الخطّ المستقيم الواصل بين نقطة رأسه و مركز دائرة قاعدته؛ و ضلعه الخطّ المستقيم الذي يخرج من نقطة رأسه و ينتهى إلى / 11 / محيط قاعدته؛ و الله أعلم.

و اعلم أنّ الذراع ستّ قبضات و القبضة أربع أصابع و البات ستّة أذرع و يستى القصبه و الحبل عشرة أبواب ستون ذراعاً يستى الأشل.

فالحبل هو الذى ستون ذراعاً بذراع اليد فى الحبل جريب واحد و هو ثلاثة آلاف و ستمائة ذراعاً مكسورة و عشر الجريب الذى هو ثلاثمائة و ستون ذراعاً مكسرة يستى قفراً و هو باب فى حبل و عشر القفر الذى هو ستّة و ثلاثون ذراعاً مكسرة يستى عشيراً و هو باب فى باب و الذراع فى الذراع ستّة و ثلاثون قبضة مكسرة و هو خمسمائة و ستّة و سبعون إصباعاً مكسرة و القبضة فى القبضة ستّة عشر إصباعاً مكسرة.

و قد تختلف الذراعات<sup>١</sup> فى الكور و النواحي؛ و يعسر حصرُ جميعها؛ فمن أيقن هذه الجملة يسهل عليه العملُ بكلّ ذراع / 12 / فى كلّ بلدٍ و كورةٍ إذا حقّق مقدارها، إن شاء الله تعالى.

و إذ قد فرغنا من ذكر ما لا يجب إهماله فإننا نبتدئ بذكر كيفية مساحة واحدٍ واحدٍ من الأشكال المسطّحة و المجسّمة؛ و ليقدم ذكرُ المثلثات و كيفية مساحتها.

١. س: الذراعات.



*National Book Trust, India*

## [الف. مساحة الأشكال المسطحة]

### [١. مساحة المثلثات]

ونقول: إنَّ خاصية المثلث القائم الزاوية أنَّ مربع الضلع الذى يوتر الزاوية القائمة يساوى مجموع مربعى الخطين المحيطين بها؛ وحيثما قلنا «مربع هذا الخط» أردنا به ضربه فى نفسه. مثاله إذا قلنا «مربع عشرة» أردنا ضربها فى نفسها أى مائة.

و خاصية المثلث المنفرج الزاوية أنَّ مربع الضلع الذى يوتر الزاوية المنفرجة يزيد على مجموع مربعى الخطين المحيطين بها.  
و خاصية المثلث الحاد الزوايا أنَّ مربع / 13 / أى وتر كان من أوتار زواياه ينقص من مربعى الخطين الباقيين.

فإذا فرض لنا مثلث و أردنا أن نعرف أ قائم الزاوية هو أم منفرج الزاوية



أم حادّ الزوايا، فإنّا نضرب كلّ واحد من ضلعيه الأصغر في نفسه و  
نجمع المبلغين:

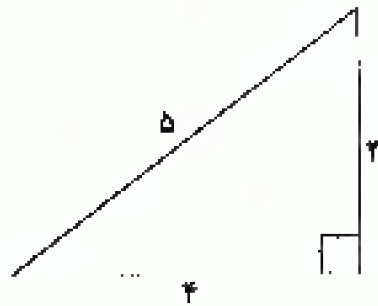
- فإن كانا مساويًا لمضروب الضلع الأطول في نفسه فإنّ المثلث قائم  
الزاوية.

- وإن كان أقلّ منه فإنّ المثلث منفرج الزاوية

- فإن كان أكثر منه فإنّ المثلث حادّ الزوايا.

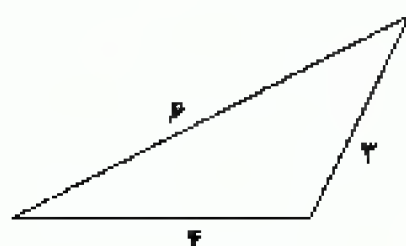
و كذلك مجموع مربّعي كلّ ضلع من أضلاعه أكثر من مربّع الضلع  
الثالث.

مثال ذلك: مثلث أحد أضلاعه ثلاثة و الثاني منه أربعة و الضلع الثالث  
خمس، ضربنا كلّ واحد من ضلعيه الأصغر في اللذين هما ثلاثة و أربعة في  
نفسه و جمعنا المبلغين؛ فكان خمسة و عشرين و هو مساوٍ للحاصل 14 /  
/ من ضرب الضلع الأطول الذي هو خمسة في نفسها علمنا أنّ المثلث  
قائم الزاوية؛ و هذه صورته:

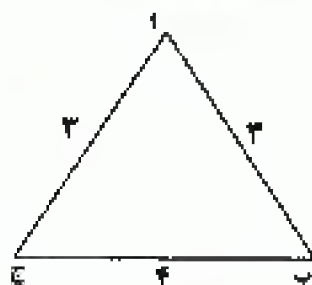


و إذا كان أحد أضلاعه ثلاثة و الثاني أربعة و الثالث ستّة ضربنا كلّ

واحد من ضلعيه الأصغرَين اللذين هما ثلاثة وأربعة في نفسه و جمعنا المبلغيْن فكان خمسة وعشرين؛ وهو أقلّ من الحاصل من ضرب الضلع الأطول الذي هو ستة في نفسه - أعني ستة و ثلاثين - علمنا أنّ المثلث منفرج الزاوية؛ وهذه صورته:



وإن كان أحد أضلاعه ثلاثة والثاني أيضاً ثلاثة والثالث أربعة ضربنا كلّ واحد من ضلعيه الأصغرَين اللذين كلّ واحد منهما ثلاثة في نفسه و جمعنا المبلغيْن وكان ثمانية عشر / 15 / وهو أكثر من ستة عشر الحاصل من ضرب مبلغ الضلع الأول في نفسه؛ فعلمنا أنّ المثلث حادّ الزوايا على هذه الصورة:

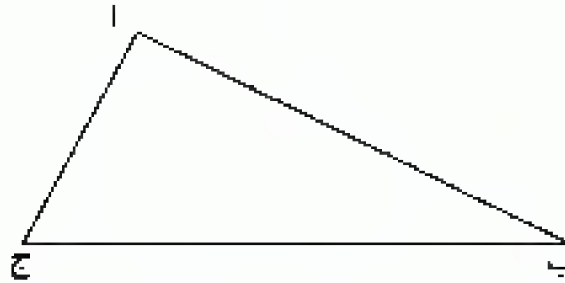


وأما كيفية المساحة فلها وجوه:

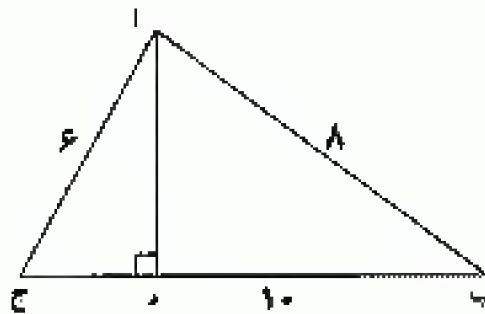
(١). منها باستعانة العمود

٢٠٢١ و آخر بدونها

وجه الأول: نضرب العمود المخرج من مركز المثلث إلى الضلع في نصف جميع الأضلاع لتحصل المساحة أو نضرب العمود الخارج من إحدى زواياه على وترها في نصف الوتر أو بالعكس و عمود المثلث القائم الزاوية إذا أخرج من إحدى زاويتي الحادتين هو أحد المحيطين بها و المحيط الآخر قاعدته لكنهم يجعلون الأطول قاعدة، مثلاً في مثلث  $\Delta$  ب ج زاوية «ا» قائمة؛ ف «ج ا» عمود و «ا ب» قاعدة: / ١٦ /



فحاصل ضرب «اج» في نصف «ا ب» أو «ا ب» في نصف «ا ج» هو المساحة؛ وإذا أخرج من زاويته القائمة على وترها يقع داخل المثلث؛ فيعرف مسقط العمود بأن نضرب مجموع المحيطين بها في تفاضلها و نقسم الحاصل على القاعدة؛ فنصف التفاضل بين الخارج و القاعدة هو بعد مسقط العمود عن طرف أقصر المحيطين، مثلاً في المثلث المذكور:

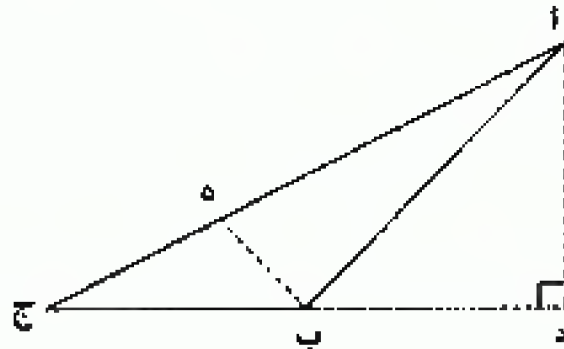


جمعنا الستة مع الثمانية صار أربعة عشر. ضربناه في الإثنين حصل ثمانية وعشرين. قسمناه على العشرة خرج إثنان وأربعة ونصف التفاضل بين الخارج من القسمة والقاعة ثلاثة و ثلاثة أخماس هو بعد مسقط العمود عن طرف الضلع الأقصر أو تضرب كلاً من الأضلاع الثلاثة في نفسها و يحصل أطول المحيطين قاعده و نأخذ الفضل بين مربعه و مربعي الضلعين الباقيين و نقسم النصف / 17 / و يلقى من مضروب الضلع الأطول في نفسه و نقسم النصف الباقي على الضلع الذي جعل القاعده من الضلعين الأصغرين؛ فما خرج من القسم يكون مسقط الحجر؛ فإذا ضرب مسقط الحجر في مثله وأسقط من مضروب الأصغر الآخر في نفسه وأخذ جذر الباقي، كان الحاصل العمود المطلوب معرفته.

و عمود المثلث المنفرج الزاوية إذا أخرج من إحدى الزاويتين الحادثتين منه يقع خارج المثلث على الخط الذي يكون على استقامة أحد الضلعين المحيطين بالزاوية المنفرجة؛ فإذا أخرج العمود من زاويته المنفرجة يقع داخل المثلث على الخط الذي يوتر الزاوية المنفرجة.

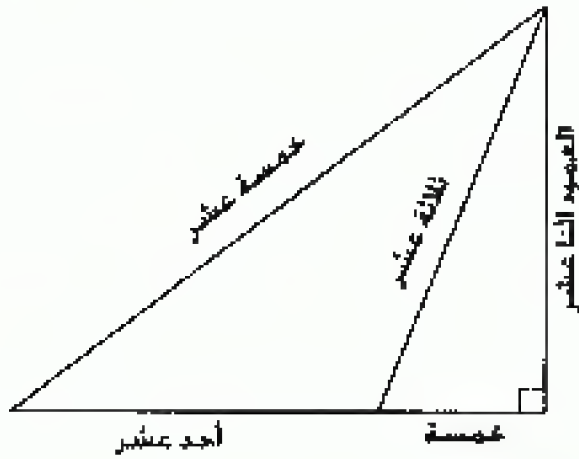
مثال ذلك: مثلث منفرج الزاوية عليه «ا ب ج» و الزاوية المنفرجة منه زاوية «ب»؛ فإذا أخرج من إحدى الزاويتين الحادثتين منه - أعني زاوية «ا» مثلاً - عمود «ا د» يقع خارج المثلث على خط «ب د» / 18 / الذي هو على استقامة خط «ج ب» على نقطة «د» و مسقط الحجر الذي هو «ب د» يقع أيضاً خارج المثلث؛ فإذا أخرج العمود من زاوية «ب» المنفرجة يقع

داخل المثلث على الضلع الذى يوتر الزاوية المنفرجة الذى هو «اج» مثل  
عمود «ب ه»؛ وهذه صورته:



فإذا كان مثلث منفرج الزاوية أحد أضلاعه عشرون والثاني ثلاثة عشر  
والثالث أحد عشر وأردنا أن نخرج عموداً ضربنا كل واحد من ضلعيه  
الأصغر في نفسه وجمعناهما؛ فكان مائتين وتسعين، أسقطناه من  
مضروب الضلع الأطول في نفسه الذى يكون أربع مائة؛ فبقي مائة و  
عشرة؛ أخذنا نصفه الذى هو خمسة وخمسون وقسمناه على القاعدة التى  
هى أحد عشر خرج من القسمة خمسة و هى مسقط الحجر؛ فإذا ضربنا /  
19 / مسقط الحجر فى مثله وأسقطنا المجتمع من مائة وتسعة وستين  
الذى هو مضروب الثلاثة عشر فى مثلها بقى مائة وأربعة وأربعين أخذنا  
جذره؛ فكان اثنى عشر وهو العمود الخارج من إحدى الزاويتين الحادتين  
من مثلث الواقع على الخط الذى على استقامة الضلع الذى هو أحد عشر؛  
ضربناه فى خمسة ونصف الذى هو نصف القاعدة - أعنى الذى هو أحد  
عشر - خرج من الضرب ستة وستون؛ وهو مساحة المثلث؛ وهذه

صورته:



المساحة ٦٦

و إذا جعلنا الضلع الذي هو ثلاثة عشر القاعدة قسمنا نصف المائة و العشرة الباقية من مربع العشرين الذي هو أربع مائة بعد إسقاط مجموع مربعي أحد عشر و ثلاثة عشر الذي هو مأتين و تسعين / 20 / منه على الثلاثة عشر؛ فخرج من القسم أربعة عشر و ثلاثة أجزاء من ثلاثة عشر من واحد و هو مسقط الحجر ضربناه في نفسه؛ فحصل سبعة عشر و مائة و إثنين و خمسين جزءاً من مائة و تسعة و ستين، نقصناه من مائة و أحد و عشرين الذي هو مربع أحد عشر؛ فبقي مائة و ثلاثة و سبعة عشر جزءاً من مائة و تسعة و ستين. أخذنا جذره فكان عشرة و جزئين<sup>١</sup> من ثلاثة عشر من واحد؛ و هو العمود الواقع على الخط الذي هو على استقامة الضلع الذي هو ثلاثة عشر، ضربناه في ستة و نصف الذي هو نصف الثلاثة عشر؛ فبلغ ستة و ستين؛ و هو مساحة المثلث؛ و هو مساو لما خرج من ضرب العمود الذي كان إثنين عشر في خمسة و نصف الذي هو نصف أحد عشر.

وإذا كان الضلعان الأصغران من مثلث منفرج / 21 / الزاوية معلوماً كل واحدٍ على حدته و العمود معلوماً و أردنا معرفة الضلع الأطول، ضربنا العمود في مثله وأسقطناه من مضروب الضلع الأصغر الذي يليه في نفسه و أخذنا جذر الباقي و زدناه على القاعدة؛ فما اجتمع ضربناه في مثله و زدناه على مربع العمود و أخذنا جذر المجتمع؛ فما كان فهو الضلع الأطول. مثال ذلك: من المثلث المنفرج الزاوية الذي تقدّم ذكره و كان العمود معلوماً و هو إثنا عشر و الضلعان الأصغران معلومين أحدهما أحد عشر و ثانيهما ثلاثة عشر؛ و أردنا معرفة الضلع الأطول ضربنا العمود الذي هو إثنا عشر في مثله؛ فكان مائة وأربعة وأربعين؛ أسقطناه من مضروب الضلع الأصغر الذي هو ثلاثة عشر في نفسه و هو مائة و تسعة و ستين؛ فبقي خمسة و عشرين. / 22 / أخذنا جذره خمسة و زدناه على الأحد عشر الذي جعلناه القاعدة؛ فحصل ستة عشر، ضربناه في مثله و كان مائتي و ستة و خمسين؛ و زدناه على مربع العمود الذي هو مائة وأربعة وأربعون؛ فبلغ أربع مائة؛ أخذنا جذره عشرين و هو الضلع الأطول.

فإن كان الضلع الأطول معلوماً و أحد الضلعين الأصغرين معلوماً و العمود معلوماً؛ و أردنا معرفة الضلع الثالث؛ فإن كان الضلع الأصغر المعلوم هو القاعدة أسقطنا مربعاً<sup>١</sup> من مربع الضلع الأطول و أخذنا جذر الباقي و أسقطنا منه القاعدة؛ فما بقي ضربناه في مثله و زدناه على مربع العمود و

أخذنا جذر المجتمع؛ فما كان فهو الضلع الثالث.

وإن كان المجهول هو الضلع الثالث - أعني القاعدة - أسقطناه مربع العمود وأخذنا جذرها بقي من كل واحد منهما وأسقطنا الأقل من الأكثر؛ فما بقي فهو القاعدة / 23 /

مثاله من المثلث المنفرج الزاوية الذي تقدمت صورته و العمود الذي هو اثنا عشر معلوم والقاعدة التي هي أحد عشر معلومة والضلع الأطول الذي هو عشرون معلوم وأردنا معرفة الضلع الثالث، ضربنا العمود في مثله وأسقطناه من مربع الضلع الأطول، يبقى مائتان وستة وخمسون، أخذنا جذره؛ فكان ستة عشر؛ ألقينا منه القاعدة - أعني أحد عشر - بقي خمسة، ضربناها في مثله فكان خمسة وعشرين، زدناه على مربع العمود الذي هو مائة وأربعة وأربعون؛ فصار مائة وتسعة وستين، أخذنا جذره، فكان ثلاثة عشر وهو الضلع الثالث.

وإذا جعلنا القاعدة مجهولاً والضلع الأطول الذي هو العشرون معلوماً والضلع الذي يلي العمود - أعني ثلاثة عشر - معلوماً وأردنا معرفة القاعدة أسقطنا مربع العمود / 24 / وهو مائة وأربعة وأربعون من مربع ثلاثة عشر الذي هو مائة وتسعة وستون ومن مربع العشرين أيضاً الذي هو أربع مائة؛ بقي من الأول خمسة وعشرين ومن الثاني مائتان وستة وخمسون. أسقطنا جذر الأول الذي هو خمسة من جذر الثاني الذي هو ستة عشر، بقي أحد عشر وهو القاعدة.



## [استخراج عمود المثلث الحادّ الزوايا]

و استخراج عمود المثلث الحادّ الزوايا هو إذا ضربنا ضلعين من أضلاعه - أيّ ضلعين كانا - كلّ واحد منهما في نفسه و أسقطنا من مجموعهما مضروب الضلع الثالث في نفسه و أخذنا نصف الباقي و قسمناه على أحد الضلعين الأولين؛ فما خرج فهو مسقط الحجر و الضلع المقسوم عليه يكون القاعدة و عمود المثلث الحادّ الزوايا يقع داخل المثلث على القاعدة.

و إذا كان مثلث حادّ الزوايا أحداً أضلاعه خمسة عشر و الثاني أربعة عشر و الثالث ثلاثة عشر و أردنا أن نخرج عموده الذي يقعى على الأربعة عشر / 25 / ضربنا الأربعة عشر في مثلها و أحد الضلعين الباقيين و في مثله أيضاً - وليكن ثلاثة عشر - و جمعناهما؛ فكان المبلغ ثلاثمائة و خمسة و ستين، أسقطنا منه مضروب الضلع الثالث - و هو خمسة عشر - في مثله الذي هو مائتان و خمسة و عشرون، يبقى مائة و أربعون، قسمنا نصفه الذي هو سبعون على الأربعة عشر التي جعلناها القاعدة؛ فخرج من القسمة خمسة و هو مسقط الحجر الذي يلي ضلع الذي هو ثلاثة عشر و تمام الأربعة عشر الذي هو تسعة مسقط الحجر الذي يلي الضلع هو خمسة عشر. فإذا ضربنا مسقط الحجر الذي هو خمسة في نفسه بقي مائة و أربعة و أربعون، أخذنا جذره؛ فكان إثني عشر و هو العمود الواقع داخل المثلث على الضلع الذي جعلناه القاعدة - أعني أربعة عشر - فإذا ضربنا الإثنى

عشر الذي هو العمود في نصف القاعدة الذي هو سبعة / 26 / خرج من الضرب أربعة وثمانون وهو مساحة هذه المثلث؛ وهذه صورته:



المساحة ٨٤

وإذا كان ضلعان من أضلاع المثلث الحادّ الزوايا والعمود معلوماً والضلع الثالث مجهولاً - أعنى القاعدة - أسقطنا مربع العمود من مربع كلّ واحد من الضلعين الأصغر من المعلومين وأخذنا جذر الباقي من كلّ واحد منهما وجمعناهما؛ فما كان فهو الضلع الثالث الذي جعلناه القاعدة.

وإن كانت القاعدة معلومة وأحد الضلعين الباقيين معلوماً والآخر مجهولاً؛ وأردنا معرفته، أسقطنا مربع العمود من مربع الضلع المعلوم وأسقطنا جذر الباقي وأحد مسقطي الحجر من القاعدة؛ فما بقي - أعنى ثاني مسقطي الحجر - ضربناه في مثله وزدناه على مربع العمود وأخذنا جذر المجتمع؛ فما كان فهو الضلع الثالث المطلوب.

مثال ذلك: مثلث حادّ الزوايا أحد أضلاعه / 27 / ثلاثة عشر والثاني خمسة عشر والعمود إتنا عشر والقاعدة مجهولة وأردنا معرفتها، أسقطنا

مربع العمود من كل واحد من مربع الضلعين المعلومين أ عنى ثلاثة عشر و خمسة عشر - فبقى من المربع الأول خمسة و عشرون و من المربع الثانى أحد و ثمانون؛ فإذا أخذنا جذرى هذين الباقيين أ عنى خمسة و تسعة - و جمعناهما كان المجموع القاعدة و هو ١٤.

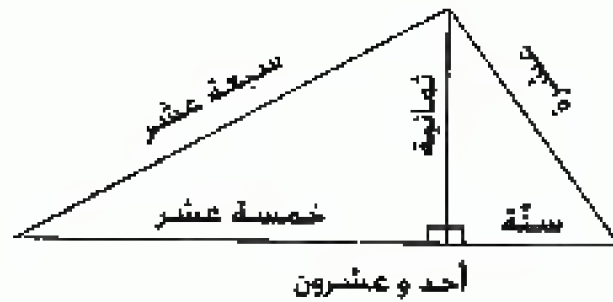
و إن كان المجهول أحد الضلعين و القاعدة معلومة و هى أربعة عشر و الضلع الآخر المعلوم خمسة عشر و العمود معلوماً و هو إثنا عشر؛ و أردنا معرفة الضلع المجهول؛ و معلوم مما تقدم أن أعظم مسقطى الحجر تسعة و الأصغر خمسة ضربنا الخمسة فى مثلها و زدنا مربعها على مربع العمود؛ فما كان و هو مائة و تسعة و ستون، أخذنا جذره و هو ثلاثة عشر و هو الضلع المجهول كان.

### طريق آخر لاستخراج أعمدة المثلثات

و لاستخراج أعمدة جميع المثلثات طريقة أخرى / 28 / و هى أن يضرب كل واحد من أضلاع المثلث الأصغرين فى نفسه و يسقط الأقل من الأكثر و يقسم الباقي على الضلع الأطول و يسقط ما يخرج من الضلع الأطول؛ فنصف الباقي من ذلك يكون مسقط الحجر.

مثال ذلك: مثلث أحد أضلاعه عشرة و الثانى سبعة عشر و الثالث أحد و عشرون؛ و أردنا عموده الذى يقع على الضلع الذى هو أحد و عشرون. ضربنا كل واحد من العشرة و السبعة عشر فى نفسه و نقصنا الأقل من

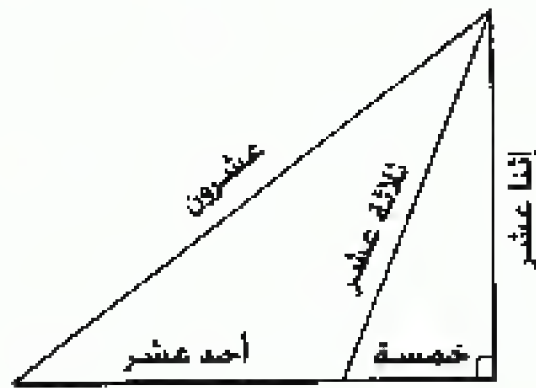
الأكثر؛ فبقي مائة و تسعة و ثمانون؛ قسمناها على الضلع الأطول الذي هو أحد و عشرون؛ فخرج من القسم تسعة أسقطناها من أحد و عشرين الذي هو الضلع الأطول، بقي إثنا عشر. أخذنا نصفه ستة و هو مسقط الحجر الذي يلي الضلع الذي هو عشرة؛ فإذا ألقينا مضروبه في نفسه من مضروب العشرة في نفسها يبقى أربعة و ستون / 29 / و جذره ثمانية؛ و هو العمود؛ و هذه صورته:



و إن يقع العمود خارج المثلث فإنه يضرب كل واحد من ضلعين من أضلاعه - أي ضلعين كانا - في نفسه و يسقط الأقل من الأكثر و يقسم الباقي على الضلع الثالث الذي جعل القاعدة و يؤخذ الفضل بين الخارج و بين القاعدة و يؤخذ نصفه؛ فما كان فهو مسقط الحجر؛ فإذا أسقط مربعه من مربع أحد الضلعين اللذين ضرب كل واحد منهما في نفسه و أخذ جذر الباقي؛ فما كان فهو العمود.

مثال ذلك: مثلث أحد أضلاعه ثلاثة عشر و الثاني أحد عشر و الثالث عشرون؛ و أردنا عموده الذي يقع على الأحد عشر - أعني على الخط

الذى على استقامته - ضربنا كل واحد من ثلاثة عشر و عشرين في نفسه و  
 نقصنا الأقل من الأكثر؛ فيبقى مائتان واحد و ثلاثون، قسمناه / 30 / على  
 الضلع الثالث الذى هو أحد عشر؛ فخرج من القسم أحد و عشرون، أخذنا  
 الفضل بينه و بين أحد عشر، يبقى عشرة أخذنا نصفه - أعني خمسة - و هو  
 مسقط الحجر؛ فإذا نقصنا مربعه من مربع ثلاثة عشر يبقى مائة و أربعة و  
 أربعون؛ وجذره اثنا عشر؛ و هو العمود؛ فإذا ضربناه في نصف الضلع الثالث  
 الذى هو القاعدة - أعني خمسة و نصفاً - كانت ستة و ستين؛ و هو مساحة  
 المثلث؛ و هذه صورته:

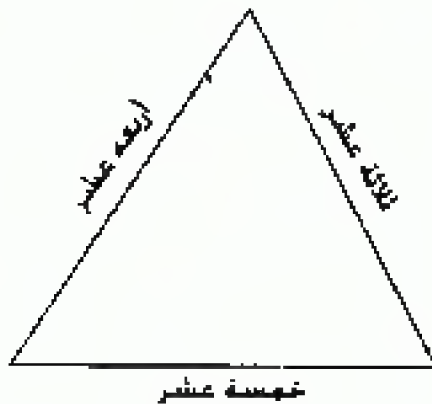


### وجه آخر في مساحة جميع المثلثات

إذا أردنا ذلك جمعنا عدد أضلاع المثلث كلها و ضربنا نصف الجميع  
 في زيادته على كل واحد من الأضلاع على حدة؛ فما كان أخذنا جذره؛  
 فما حصل فهو مساحة المثلث.

مثال ذلك: إنا إذا أردنا أن نعرف مساحة مثلث / 31 / أحد أضلاعه

ثلاثة عشر و الثاني أربعة عشر و الثالث خمسة عشر. جمعنا عدد الأضلاع كلها؛ فكان إثنين وأربعين ضربنا نصفه أ عني أحد وعشرين - في زيادته على خمسة عشر و هو ستة؛ فكان مائة وستة وعشرين. ضربنا جملته في زيادة الأحد والعشرين على الأربعة عشر أ عني سبعة - فكان ثمان مائة و إثنى وثمانين؛ ضربناه في الثمانية التي هي زيادة الأحد والعشرين على الثلاثة عشر؛ فكان سبعة آلاف وستة وخمسين، أخذنا جذره؛ فكان أربعة وثمانين؛ و هو مساحة المثلث؛ و هذه صورته:



التكسير ٨٤

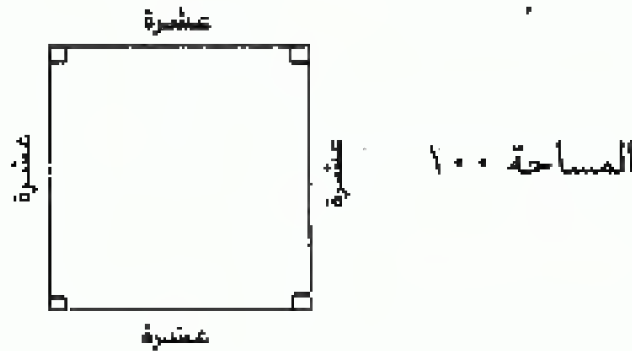
#### [مساحة الأشكال ذوات الأضلاع الأربعة]

و إذا قدمنا ما لا بد منه في مساحة الأشكال ذوات الأضلاع الثلاثة فلنستع الآن بذكر مساحة ما لا غنى<sup>١</sup> عنه في أصول مساحة الأشكال ذوات الأضلاع الأربعة؛ / 32 / ونقول:

## ١١. مساحة المربع المطلق

إنَّ المربع المطلق - أَعْنَى المتساوية الأضلاع القائمة الزوايا - مساحته أن يضرب أحد أضلاعه في الذي يليه منه إحدى الزاويتين القائمتين اللتين يليانه.

مثال ذلك: إذا أردنا أن نعرف مساحة مربع كل واحد من أضلاعه عشرة؛ ضربنا أحد أضلاعه الذي هو عشرة في الذي يليها عند إحدى الزاوية القائمة وهو عشرة أيضاً. فبلغ مائة؛ وهو مساحة المربع؛ وهذه صورته:

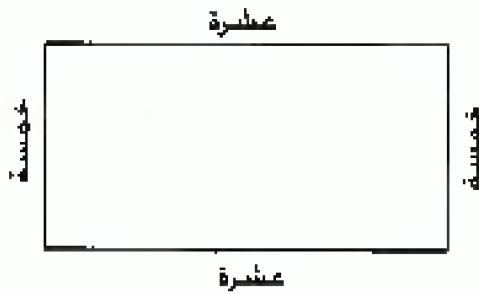


## ١٢. مساحة المستطيل

و أمّا المستطيل: فإنَّ مساحته أن يضرب أحد أضلاعه في الذي يليه عند الزاوية القائمة مثل ما ذكرنا في المربع.

مثال ذلك: إذا أردنا أن نعرف مساحة المستطيل الذي أحد أضلاعه خمسة والثاني الذي يليه عند الزاوية القائمة 33 / عشرة؛ فإذا ضربنا

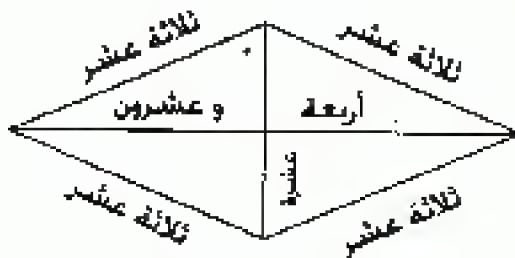
أحدهما في الآخر كان خمسين؛ وهو مساحة المستطيل؛ وهذه صورته:



التكسير ٥٠

٣. مساحة المعين

والمعين مساحته أن يضرب أحد قطريه في نصف الآخر. مثال ذلك: إذا أردنا أن نعرف مساحة معين كل واحد من أضلاعه ثلاثة عشر وأحد أقطاره عشرة والآخر أربعة وعشرون، ضربنا نصف العشرة - وهو خمسة - في جملة الأربعة والعشرين أو نصف الأربعة والعشرين - وهو اثنا عشر - في جملة العشرة؛ فالحاصل من كل واحد منها مائة وعشرون؛ وهو مساحة المعين؛ وهذه صورته:



المساحة ١٢٠

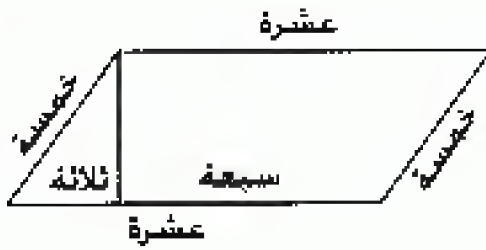
٤. مساحة الشبيه بالمعين

والشبيه بالمعين، فإن مساحته أن يخرج من أحد زواياه عموداً / 34 /



على الضلع المقابل له أو على الخط الذي على استقامته. ثم يُضرب في ذلك الضلع المقابل له.

مثال ذلك: إذا أردنا أن نعرف مساحة الشبيه بالمعين الذي ضلعين من أضلاعه المتقابلين كلّ واحد منهما خمسة و الضلعان الباقيان كلّ واحد منهما عشرة و عمود الخارج من الزاوية إلى الضلع الذي يقابلها أربعة؛ ضربنا الذي هو أربعة في العشرة؛ فكان أربعين؛ و هو المساحة؛ و هذه صورته:

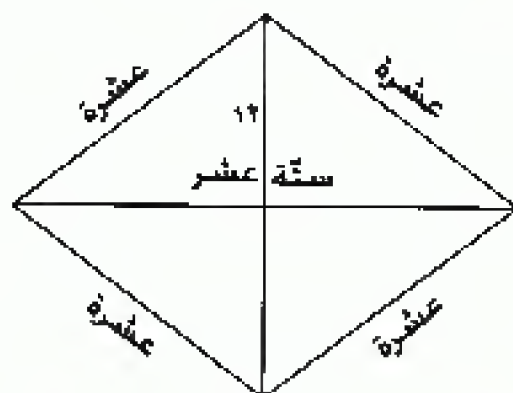


التكسير ٢٠

فإذا كان معينٌ أضلاله كلّها معلومة و أحد قطريه معلوماً؛ فأردنا أن نعلم القطر الثاني ضربنا نصف القطر المعلوم في نفسه و أسقطناه من ضرب أحد الأضلاع في نفسه و أخذنا جذر الباقي و أضعفناه / 35 / فما كان فهو القطر الثاني.

مثال ذلك: معينٌ كلّ واحد من أضلاعه عشرة و أحد قطريه ستة عشر و أردنا أن نعرف القطر الثاني، ضربنا نصف القطر المعلوم - و هو ثمانية - في نفسه؛ فكان أربعة و ستين؛ أسقطناه من ضرب أحد الأضلاع الذي هو عشرة في مثلها؛ فبقي ستة و ثلاثون؛ أخذنا جذره و أضعفناه؛ فكان إثني

عشر؛ وهو القطر الثاني؛ وهذه صورته:



وجه آخر: ضربنا القطر المعلوم في نفسه وأسقطناه من مضروب ضعف أحد أضلاعه في نفسه وأخذنا جذر الباقي؛ فما كان فهو القطر الثاني. مثال ذلك: المعين الذي تقدّم ذكره الذي كلّ واحد من أضلاعه عشرة و أحد قطريه ستة عشر؛ / 36 / فأردنا أن نعرف القطر الثاني ضربنا القطر المعلوم - أعني ستة عشر - في نفسه؛ فكان مائتين وستة وخمسين أسقطناه من مضروب ضعف أحد أضلاعه في نفسه الذي هو أربع مائة؛ فبقي مائة وأربعة وأربعين أخذنا جذره إتنا عشر؛ وهو القطر الثاني. فإن كان معيّن قطراه معلومين وأردنا أن نعلم ضلعه، ضربنا نصف كلّ واحد من القطرين في مثله وجمعناهما وأخذنا جذر ما اجتمع؛ فما كان فهو الضلع.

مثاله: المعين المتقدم ذكره الذي أحد قطريه ستة عشر و ثانيه إتنا عشر وأردنا أن نعلم ضلعه، ضربنا نصف الستة عشر الذي هو أحد قطريه - أعني

ثمانية - في نفسها؛ فبلغ أربعة و ستين؛ و زدنا عليه مربع الستة التي هي نصف قطر الثاني؛ فبلغ مائة أخذنا جذره عشرة؛ و هي أحد أضلاع المعين المفروض. / 37 /

فإن كان معيناً أضلاعه معلومة و مساحته معلومة و أردنا أن نعلم قطريه ضربنا أحد الأضلاع في مثله و ضربنا نصف المجتمع من ذلك في مثله و حفظنا الحاصل. ثم ضربنا نصف المساحة في نفسه و أسقطنا الحاصل منه من المحفوظ؛ فما بقي أخذنا جذره و زدنا على نصف مربع الضلع و أخذنا جذره و أضعفناه؛ فما كان فهو أحد القطرين.

مثاله: المعين المفروض أولاً الذي كل واحد من أضلاعه عشرة و مساحته ستة و تسعون. أردنا أن نعلم قطريه، ضربنا أحد الأضلاع - و هو عشرة - في نفسه؛ فحصل مائة. ضربنا نصفها - و هو خمسون - في نفسه؛ فكان ألفين و خمسمائة حفظناه. ثم ضربنا نصف المساحة - أي ثمانية و أربعين - في نفسه؛ فحصل ألفان و ثلاثمائة و أربعة و أسقطناه من المحفوظ الذي هو ألفان و خمس مائة بقي مائة، و ستة و تسعون. / 38 / أخذنا جذره أربعة عشر زدنا على نصف مربع الضلع الذي هو خمسون؛ فبلغ أربعة و ستون، أخذنا جذره ثمانية أضعفناها؛ فبلغ ستة عشر و هو أحد القطرين.

و قد يمكن أن يعلم ذلك بوجه آخر و هو أن يزداد المساحة المعلومة على مربع الضلع و يؤخذ جذره و يسقط من مربع نصف المساحة و

يؤخذ جذر الباقي و يزداد على نصف جذر الأول و يضعف؛ فما حصل يكون أحد القطرين.

مثاله: المعين المفروض بعينه زدنا المساحة المعلومه - أ عنى ستة و تسعين - على مربع الضلع - أ عنى مائة - فبلغ مائة و ستة و تسعين. أخذنا جذره أربعة عشر و ضربنا نصفه - أ عنى سبعة - فى مثلها؛ فبلغ تسعة و أربعين، أسقطنا منه نصف المساحة - أ عنى ثمانية و أربعين - فبقى واحد، أخذنا جذره و هو واحد، زدنا على نصف جذر الأول / 39 / - أ عنى سبعة - فبلغ ثمانية ضعفناه؛ فبلغ ستة عشر و هو أحد القطرين.

#### [٥. مساحة المنحرفة]

و ذوات الأضلاع الأربعة التى تسمى منحرفة:

[١.] إثمًا أن تكون فيه زاويتان قائمتان

[٢.] وإثمًا خطان متوازيان و لا تكون فيه زاوية قائمة

[٣.] وإثمًا أن تكون مختلفة الزوايا و الجوانب و لا تكون فيه خطوط

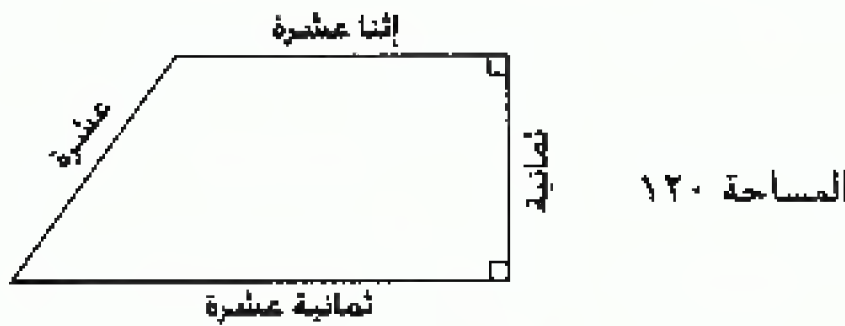
متوازية و لا فيه زاوية قائمة.

#### [الف. مساحة المنحرفة التى تكون فيها زاويتان قائمتان]

فإذا كان فيه زاويتان قائمتان فمساحته أن يضرب الضلع الذى عليه

الزاويتان القائمتان فى نصف الضلعين اللذين يلبان الزاويتين القائمتين.

مثاله: منحرفٌ أحد أضلاعه عشرة و الثاني الذي يقابله ثمانية و الثالث إثنا عشر و الذي يقابله ثمانية عشر؛ وكانت الزاويتان اللتان على طرفي الثمانية قائمتين؛ فإذا أردنا أن نعرف مساحته / 40 / ضربنا الثمانية في نصف الإثنى عشر و الثمانية عشر معاً الذي هو خمسة عشر؛ فكان مائة و عشرين؛ وهذه صورته:

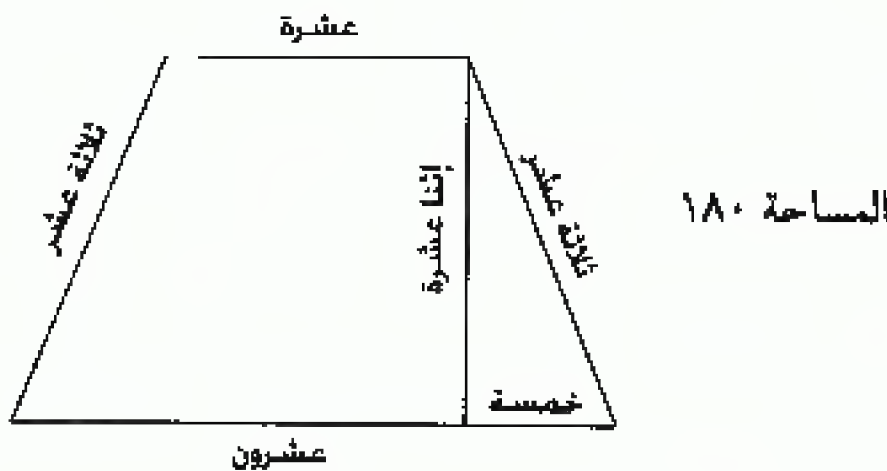


ب. مساحة المنحرفة التي فيها خطان متوازيان و لا تكون فيه زاوية قائمة]

فإن كان فيه خطان متوازيان و لا تكون فيه زاوية قائمة؛ فإن مساحته أن يخرج فيه عمود على أحد الخطين المتوازيين ثم يضرب ذلك العمود في نصف مجموع الخطين المتوازيين. وإخراج العمود فيه على وجهين:

أحدهما: أن يكون الخطان اللذان ليسا بمتوازيين متساويين؛ فيسقط أحد المتوازيين من الآخر و يضرب نصفه في نفسه و يلقي من مضروب أحد المتساويين في نفسه و يؤخذ جذر الباقي؛ فما كان فهو العمود الواقع

على الضلع الأطول من المختلفين؛ فإذا ضرب ذلك في نصف مجموع الضلعين المختلفين كان الحاصل من ذلك مساحة / 41 / ذلك المنحرف. مثال ذلك: منحرفٌ أحد أضلاعه عشرة والثاني الذي يقابله عشرون و الثالث والرابع كل واحد منهما ثلاثة عشر؛ وأردنا أن نعرف مساحته، استخرجنا عموده الواقع على العشرين الذي هو موازٍ للعشرة؛ وذلك أننا أسقطنا العشرة من العشرين و ضربنا نصف الباقي - أعني خمسة - في نفسها؛ فكان خمسة و عشرين، أسقطناه من مربع الثلاثة عشر، بقي مائة و أربعة وأربعون. أخذنا جذره، فكان إثني عشر وهو العمود؛ فإذا ضربنا هذا العمود في نصف مجموع الضلعين المتوازيين - أعني العشرين والعشرة - و هو خمسة عشر، كان مائة و ثمانين؛ وهو مساحة المنحرف؛ وهذه صورته:



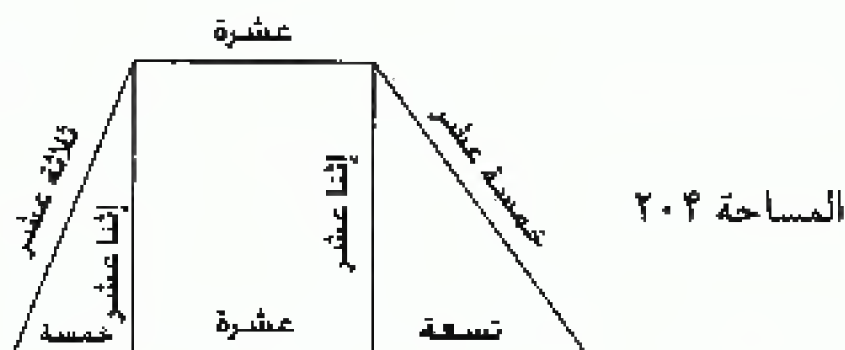
والثاني أن يكون الخطان / 42 / اللذان ليسا بمتوازيين غير متساويين

ضربنا كل واحد منهما في نفسه و أسقطنا الأقل من الأكثر و قسمنا الباقي على تفاضل الضلعين المتوازيين؛ فما خرج من القسم أخذنا الفضل بينه و بين التفاضل؛ فما كان ضربنا نصفه - أ عنى أصغر مسقطي الحجر الذي يلي أصغر الضلعين الغير المتوازيين - في مثله و ألقيناه من أصغر الضلعين اللذين ليسا متوازيين و أخذنا جذر الباقي؛ فما كان فهو العمود.

و إذا أسقطنا أصغر مسقطي الحجر من التفاضل يبقى أعظم مسقطي الحجر الذي يلي أعظم الضلعين الغير المتوازيين. فإذا أسقطنا مربعه من مربع أعظم الضلعين الغير المتوازيين و أخذنا جذر الباقي؛ فما خرج فهو العمود؛ فإذا ضربنا العمود في نصف مجموع المتوازيين كان ذلك مساحة المنحرف.

مثال ذلك: منحرف أحد جوانبه عشرة و الذي يقابله 43 / - و هو الذي يوازيه - أربعة و عشرون و الثالث ثلاثة عشر و الذي يقابله خمسة عشر؛ فإذا أردنا مساحته أخرجنا العمود الذي يقع على الأربعة و العشرين و ذلك بأن نضرب كل واحد من ثلاثة عشر و خمسة عشر في نفسه و نسقط الأقل من الأكثر؛ فيبقى ستة و خمسون نقسمه على تفاضل الضلعين المتوازيين - و هو أربعة عشر - تخرج من القسم أربعة نسقطها من التفاضل و نصرب نصفه الذي هو أصغر مسقطي الحجر - و هو خمسة - في مثلها؛ فكان خمسة و عشرين نسقطه من مربع ثلاثة عشر يبقى مائة و أربعة و أربعون، يأخذ جذره إثنا عشر و هو العمود الواقع على الأربعة و العشرين.

و إذا أسقطنا الخمسة التي هي أصغر مسقطي الحجر من تفاضل الضلعين المتوازيين - أعني أربعة عشر - تبقى تسعة؛ وهو أعظم مسقطي الحجر الذي يلي الخمسة عشر؛ / 44 / فإذا ضربناه هذه التسعة في نفسها كان أحد وثمانين؛ وأسقطناه من مائتين وخمسة وعشرين، يبقى مائة وأربعة وأربعون، أخذنا جذره؛ فكان إثني عشر؛ وهو العمود؛ فإذا ضربناه في نصف مجموع الضلعين المتوازيين - وهو سبعة عشر - كان مائتين وأربعة؛ وهو المساحة؛ وهذه صورته:



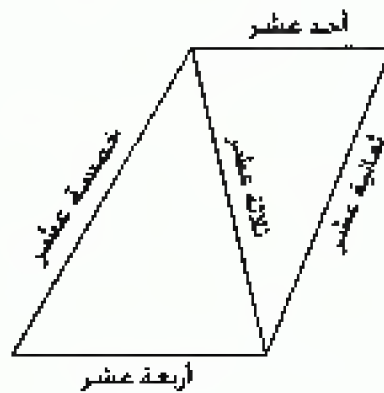
### ج. مساحة سائر المنحرفات

فأما ما سوى ذلك من المنحرفات؛ فسيبيل مساحته أن يقسم بمثلثين بخط مستقيم يخرج من إحدى زواياه إلى الزاوية المقابلة لها ويمسح كل واحد من المثلثين على ما تقدم.

مثال ذلك؛ منحرف أحد أضلاعه أحد عشر والثاني أربعة عشر والثالث خمسة عشر والرابع ثمانية عشر / 45 / وأردنا معرفة مساحته



أخرجنا أحد قطريه؛ فكان ثلاثة عشر؛ و مسحنا كل واحد من المتأئين على حدته؛ فكان مساحة المثلث الذي يحيط به ثلاثة عشر وأربعة عشر وخمسة عشر أربعة وثمانون؛ ومساحة المثلث الذي يحيط به ثلاثة عشر وثمانية عشر وأحد عشر سبعون تقريباً؛ فإذا جمعناهما كان مائة وخمسة وخمسين؛ وهو مساحة المنحرف؛ وهذه صورته:



#### ٦ مساحة الأشكال الكثيرة الأضلاع و الزوايا

والأشكال الكثيرة الأضلاع و الزوايا التي ترسم في دائرة وعلى دائرة - أعني المتساوي الأضلاع و الزوايا - فمساحتها أن يضرب نصف قطر الدائرة التي يقع فيها في نصف مجموع أضلاعها. / 46 /

طريق الهند في استخراج أقطار الدوائر التي تقع على

الأشكال ذوات الأضلاع و الزوايا المتساوية

و للهند في استخراج أقطار الدوائر التي تقع على الأشكال ذوات

الأضلاع و الزوايا المتساوية طريقاً سهلاً قريباً من الصّحة.  
و هو إنّنا إذا أردنا أن نعرف قطر الدائرة التي تقع على شكلٍ من هذه  
الأشكال ضربنا أحد أضلاعه في مثله و حفظنا المبلغ. ثمّ ضربنا عدد  
الأضلاع إلّا واحد في نصف عدد الأضلاع؛ فما كان زدنا عليه ثلاثة و  
ضربنا ما اجتمع في ما حفظناه؛ فما حصل أخذنا تسعيه و أخذنا جذره و  
هو القطر.

مثال ذلك: مخمّس متساوي الأضلاع و الزوايا كلّ ضلعٍ منها عشرة.  
أردنا أن نعلم قطر الدائرة التي تحيط به، ضربنا العشرة في مثلها، فكان مائة  
و حفظناها. ثمّ ضربنا عدد جميع الأضلاع إلّا واحداً - وهو أربعة - في  
نصف عدد الأضلاع - وهو إثنان و نصف - فكان عشرة و زدنا عليه ثلاثة  
للأصل؛ فصار ثلاثة عشر. ضربناها في التي حفظناها و هو مائة؛ فحصل  
من الضرب ألف و ثلاث مائة. أخذنا / 47 / تسعيه و أخذنا جذره و هو  
القطر؛ فكان مأتين و ثمانية و ثمانين و ثمانية أضعاف. أخذنا جذره، فكان  
سبعة عشر بالتقريب.

فإذا أردنا قطر الدائرة التي في المخمّس هي قطر الدائرة المحيطة  
بالمخمّس الذي خرج بالحساب سبعة عشر تقريباً. ضربنا هذه السبعة  
عشر في نفسها؛ فكان مأتين و تسعة و ثمانين؛ فإذا أسقطناه من مربع ضلع  
المخمّس الذي هو عشرة - و مائة - فيبقى مائة و تسعة و ثمانين. أخذنا

جذره؛ فكان ثلاثة عشر و نصفاً و ربعاً بالتقريب؛ و هذه صورته:



المساحة ١٧١ و  
سبعة أثمان

فإذا ضربنا نصف القطر - أ عني ستة و سبعة أثمان تقريباً - في نصف عدد الأضلاع - أ عني خمسة و عشرين - / 48 / حصل من الضرب مائة و أحد و سبعون و سبعة أثمان؛ و هو مساحة المخمس.

أو ضربنا مربع ضلع من أضلاعه في خمسة و خمسين و قسمنا المبلغ على إثنين و ثلاثين؛ فما خرج فهو مساحة المخمس.

مثاله: ضربنا المائة التي هي مربع ضلع هذا المخمس بعينه - و هو عشرة - في خمسة و خمسين؛ فبلغ خمسة آلاف و خمس مائة قسمناه على إثنين و ثلاثين؛ فخرج من القسم مائة و أحد و سبعون و سبعة أثمان و هو مساحة المخمس؛ و ساوى الذي خرج الطريق الأول.

فإذا أردنا أن تعلم الضلع من القطر عملنا فيه بالعكس و ذلك بأن يضرب القطر في نصفه و ما اجتمع في تسعة و حفظنا المبلغ. ثم ضربنا عدد الأضلاع إلا واحداً في نصف عدد الأضلاع؛ و ما اجتمع زدنا عليه الثلاثة للأصل؛ فما حصل قسمنا عليه الذي حفظناه؛ فما خرج من القسم أخذنا جذره؛ و هو ضلع ذلك الشكل. / 49 /

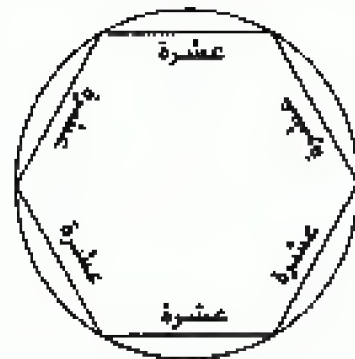
مثال ذلك: المخمس الذي تقدّم ذكره و كان قطر الدائرة التي يحيط بها سبعة عشر و أردنا معرفة ضلعه، ضربنا القطر في نفسه؛ فكان مائة و أربعة و أربعين و نصف. ثم ضربناه في تسعة؛ فكان ألف و ثلاث مائة و نصف و حفظناه. ثم ضربنا نصف عدد الأضلاع في عدد الأضلاع إلا واحداً؛ فكان عشرة زدنا عليه ثلاثاً؛ فصار ثلاثة عشر، قسمنا عليه الذي حفظنا و هو ألف و ثلاث مائة و نصف؛ فخرج مائة و جزء من ستة و عشرين جزءاً من واحد؛ فإذا أخذنا جذره كان عشرة بالتقريب؛ و هو المطلوب.

#### ٧. مساحة المسدّس المتساوي الأضلاع و الزوايا

ولمّا كان المسدّس المتساوي الأضلاع و الزوايا و هو ستة أمثال المثلث المتساوي الأضلاع؛ و هو التي ضلعاها مشتركان؛ إذا أردنا أن نعرف مساحته ضربنا ضلع المسدّس في مثله / 50 / و ما اجتمع في مثله و ما اجتمع في ستة و نصف و ربع؛ و أخذنا جذر ما اجتمع؛ فما كان فهو مساحة المسدّس.

مثال ذلك: إذا أردنا معرفة مساحة مسدّس متساوي الأضلاع و الزوايا

كلّ جانب منه عشرة، ضربنا العشرة في نفسها و ما اجتمع في نفسه؛ فكان عشرة آلاف؛ ضربناها في ستة و نصف و ربع؛ فكان سبعة و ستين ألفاً و خمس مائة؛ أخذنا جذره؛ فكان مائتين و تسعة و خمسين و ثلثين و ثمن و ثمن الثمن تقريباً؛ و هو مساحة المسدّس؛ و هذه صورته؛



المساحة ٦٧٥٠٠

أو ضربنا مربع ضلع من أضلاعه في ثمانية و سبعين؛ و قسمنا المبلغ على ثلاثين؛ فما كان فهو مساحة المسدّس.

مثاله: ضربنا مربع ضلع من أضلاعه و هو مائة / ٥١ / في ثمانية و سبعين؛ فبلغ سبعة آلاف و ثمان مائة، قسمناه على ثلاثين؛ فخرج من القسم مائتان و ستون؛ و هو مساحة المسدّس؛ و قريب ممّا خرج بالطريق الأوّل.

٨) مساحة الغير المتساوية الأضلاع و الزوايا من الأشكال

الكثيرة الأضلاع

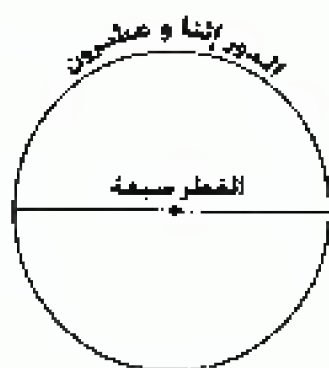
فأمّا الغير المتساوية الأضلاع و الزوايا من الأشكال الكثيرة الأضلاع؛

فإنَّ الطريق في مساحته أن يقسَّم بمثلثاتٍ على أن يكون ضلع من كلِّ واحد من المثلثات مشتركاً بين مثلثين و يمسح كلُّ واحد من تلك المثلثات على جهته و يجمع الجميع؛ فما كان فهو المساحة.

والدائرة تسمع على وجهين:

الوجه الأول: أن يضرب نصف القطر في نصف الدور.

والمثال في ذلك دائرة قطرها سبعة و محيطها إثنان وعشرون؛ وأردنا مساحتها؛ ضربنا نصف قطرها - وهو ثلاثة ونصف - في نصف محيطها - وهو أحد عشر - / 52 / فكان ثمانية و ثلاثين و نصف؛ وهو مساحتها على هذه الصورة:



المساحة ٣٨ ونصف

والوجه الثاني: أن نضرب القطر في نفسه و نسقط من المبلغ سبعة و نصف سبعة.

والمثال: في الدائرة المذكورة بعينها، ضربنا القطر - وهو سبعة - في نفسها؛ فكان تسعة وأربعين. أسقطنا منه سبعة ونصف سبعة وهو عشرة و نصف، يبقى ثمانية و ثلاثون و نصف موافقاً لما خرج بالوجه الأول.

### [محيط الدائرة و قطرها]

فإذا كانت دائرة و قطرها معلوم و أردنا معرفة محيطها ضربنا القطر في ثلاثة وسبع أبدأ؛ فما كان فهو المحيط.

و مثاله: في الدائرة المصوّرة أولاً و قطرها - أ عنى سبعة - معلوماً و أردنا معرفة محيطها، / 53 / ضربنا السبعة في ثلاثة وسبع؛ فكان إثني و عشرين؛ و هو الدور.

و إن كان دورها معلوماً - أ عنى إثني و عشرين - و أردنا معرفة قطرها، قسمنا الإثنين و العشرين على ثلاثة وسبع؛ فكان سبعة، و هو القطر.

فإن كانت دائرة مساحتها معلومة و أردنا معرفة محيطها ضربنا المساحة المعلومة في أربعة أبدأ و قسمنا المجتمع أبدأ على سبعة و ضربنا الخارج من القسمة أبدأ في إثني و عشرين؛ و أخذنا جذر المبلغ؛ فما كان فهو المحيط.

مثاله: في الدائرة المتقدّمة و معلوم أنّ مساحتها ثمانية و ثلاثون و نصف؛ فإذا أردنا أن نعرف محيطها ضربنا الثمانية و الثلاثين و النصف في أربعة؛ فكان مائة و أربعة و خمسين؛ قسمناه على سبعة؛ خرج من القسمة إثني و عشرون؛ فإذا ضربنا هذا الإثني و العشرين في الإثني و العشرين؛ و أخذنا جذر المجتمع كان إثني و عشرين؛ و هو المحيط. / 54 /

### [الطريق المختصر لمعرفة محيط الدائرة]

و قد يختصر هذا الطريق بأن يضرب المساحة المعلومة في إثني عشر و

أربعة أسباع و يؤخذ جذر ما اجتمع؛ فما كان فهو المحيط.

مثاله: في الدائرة المتقدمة بعينها و مساحتها المعلومة ثمانية و ثلاثون و نصفاً؛ و أردنا معرفة محيطها ضربنا الثمانية و الثلاثين و النصف في إثني عشر و أربعة أسباع، فكان أربع مائة و أربعة و ثمانين؛ أخذنا جذره؛ فكان إثني و عشرين؛ وهو المحيط.

فإن كانت دائرة محيطها معلوماً و أردنا مساحته ضربنا نصف المحيط في نفسه. ثم ضربنا المبلغ في سبعة و قسمنا المبلغ على إثنين و عشرين؛ فما كان فهو المساحة المعلوم.

ومثاله: في الدائرة المتقدمة التي محيطها معلوم - وهو إثنان و عشرون - و أردنا مساحتها، ضربنا نصف الإثنين و العشرين - وهو أحد عشر - في مثله؛ فكان مائة و أحد و عشرين. ثم ضربناه في سبعة؛ فكان ثمان مائة و سبعة و أربعين / 55 / قسمناه على إثنين و عشرين؛ فخرج ثمانية و ثلاثون و نصف؛ وهو المساحة.

### طريقة أخرى لمعرفة مساحة الدائرة

و قد يعمل ذلك بطريقة أخرى و هو أن يُضرب المحيط في مثله و يسقط من الجملة ثمنه و يقسم الباقي على أحد عشر؛ فما خرج من القسم فهو المساحة.

مثاله: من الدائرة المتقدمة ومحيطها معلوم - وهو إثنان و عشرون - و

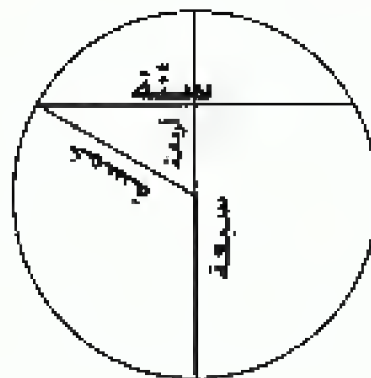


أردنا مساحتها ضربنا الإثنين والعشرين في نفسه؛ فكان أربع مائة وأربعة وثمانين، أسقطنا منه ثمنه - وهو ستون ونصف - فبقى أربع مائة وثلاثة وعشرون ونصف، قسمناه على أحد عشر، خرج ثمانية وثلاثين ونصف؛ وهو المساحة.

### [طريق معرفة سهم الدائرة]

فإن كانت دائرة معلوم القطر وقطعت بوتر معلوم وأردنا معرفة سهم ذلك الوتر ضربنا نصف الوتر في نفسه ونصف القطر أيضاً في نفسه وأسقطنا الأقل من الأكثر / 56 / وأخذنا جذر الباقي وأسقطناه من نصف القطر؛ فما كان فهو السهم.

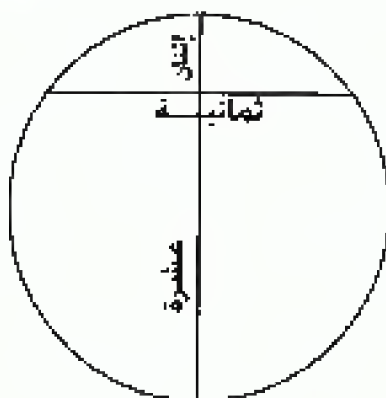
مثاله: دائرة قطرها عشرة وقطعت بوتر طوله ستة وأردنا أن نعرف سهم ذلك الوتر ضربنا نصف الوتر - وهو ثلاثة - في نفسها؛ فكان تسعة أسقطناها من مربع نصف القطر - وهو خمسة وعشرون - بقي ستة عشر، أخذنا جذره - وهو أربعة - أسقطناها من نصف القطر - وهو خمسة - يبقى واحد وهو السهم؛ وهذه صورته:



### [طريق معرفة وتر الدائرة]

فإن كانت دائرة قطرها معلومٌ وفصلٌ قطعةٍ منها سهمها معلومٌ وأردنا معرفة وتر تلك القطعة، ضربنا زيادة القطر على السهم في السهم وأخذنا جذر المجتمع وضا عفناه؛ فما كان فهو  $57$  / الوتر.

مثال ذلك: من هذه الدائرة بعينها التي قطرها عشرة، فصل منها قطعة سهمها إثنان وأردنا معرفة وتر القوس المقطوعة عن الدائرة، ضربنا زيادة القطر على السهم - وهو ثمانية - في السهم - وهو إثنان - فكان ستة عشر. أخذنا جذره؛ فكان أربعة ضَعَفناها، فكان ثمانية؛ وهو الوتر المطلوب معرفته.



### [طريق معرفة قطر الدائرة]

فإن كانت دائرة قطرها مجهولٌ ووترها وسهمها كلٌ واحدٌ منهما معلومٌ وأردنا معرفة القطر، ضربنا نصف الوتر في نفسه وقسمنا المبلغ على السهم وزدنا الخارج من القسمة على السهم؛ فما حصل فهو القطر.

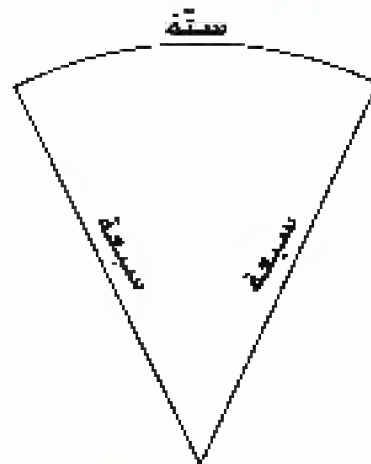
مثال ذلك: دائرة  $58$  / قطرها مجهولٌ ووترها ثمانية وسهمها إثنان و

أردنا معرفة القطر ضربنا الوتر - وهو أربعة - في نفسه؛ فكان ستة عشر،  
قسمناه على السهم - وهو إثنان - فخرج من القسم ثمانية زدناها على  
السهم الذي هو إثنان؛ فصارت عشرة وهو القطر..

### [مساحة قطاع الدائرة]

و قطاع الدائرة إن كان أصغر من نصف دائرة أو أعظم من نصفها؛ فإنَّ  
مساحة كلّ واحد منهما أن نضرب نصف قطر الدائرة في نصف القوس؛ فما  
كان فهو مساحة القطاع.

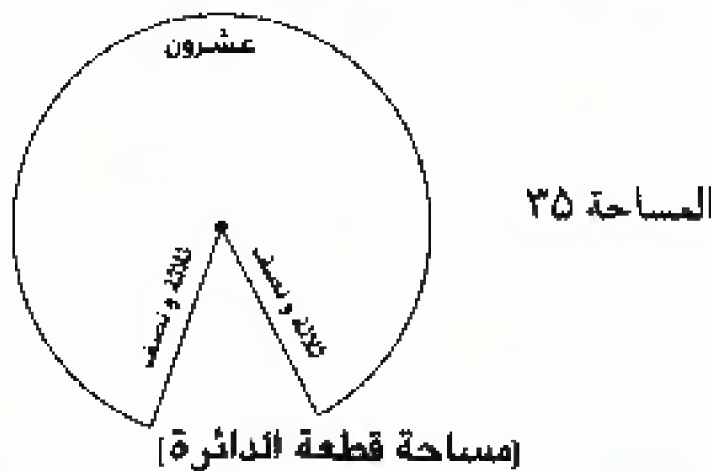
مثال ذلك: قطاعٌ يحيط به خطان مستقيمان وهما نصف قطر دائرته و  
كلّ واحد منهما سبعة وقوس مقدارها ستة؛ فإذا ضربنا السبعة في الثلاثة  
كان أحد وعشرين؛ وهو مساحة القطاع؛ وهذه صورته:



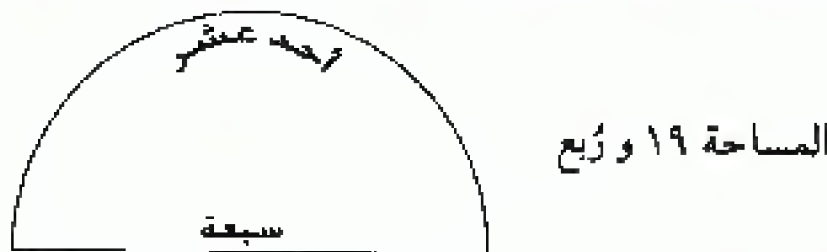
المساحة ٢١

وإن كانت القوس التي أحاطت بالقطاع / 59 / أعظم من نصف المحيط

وكان مثلاً عشرين و نصف القطرين اللذان أحاطا به كل واحد منهما ثلاثة و نصف؛ وأردنا مساحته، ضربنا الثلاثة و النصف في العشرة - أعني نصف المحيط - كان خمسة و ثلاثين؛ وهو مساحة القطاع؛ وهذه صورته:

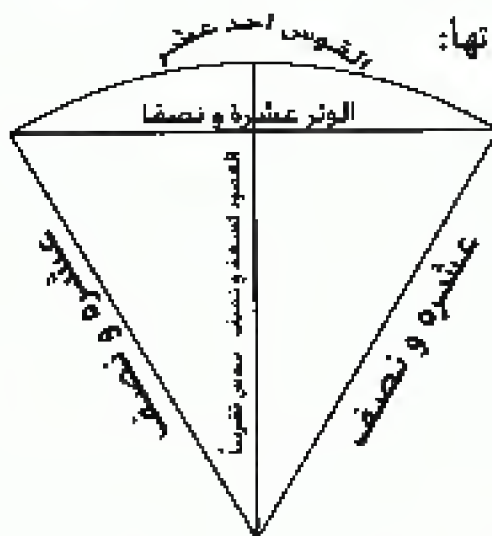


فإن كانت قطعة من دائرة وأردنا مساحة سطحها وكانت القطعة نصف دائرة، ضربنا نصف القطر في نصف محيط القوس؛ فما كان فهو مساحتها. مثال ذلك: نصف دائرة قوس محيطها أحد عشر و وتره الذي هو قطر الدائرة التي هو منها سبعة، ضربنا نصف القطر و هو ثلاثة و نصف في نصف محيط القوس و هو خمسة و نصف؛ فحصل تسعة عشر و ربع؛ وهو المساحة / 60 / وهذه صورته:



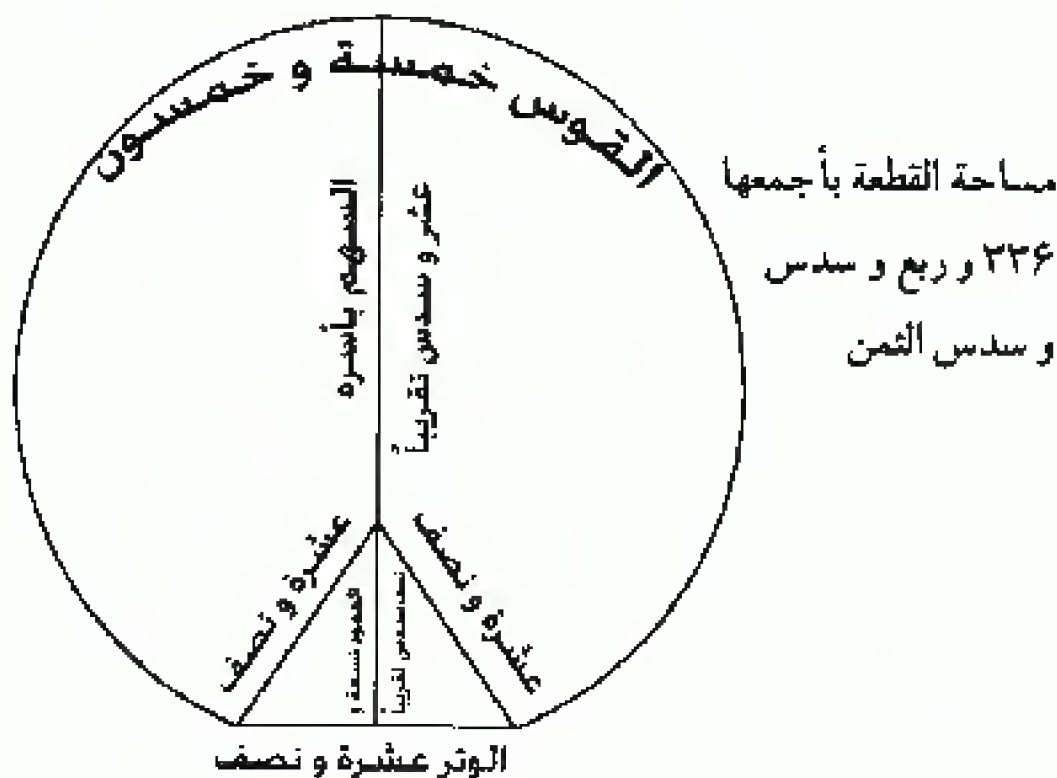
فإن كانت قطعة من نصف دائرة وأردنا معرفة مساحة سطحها ضربنا نصف قطر الدائرة التي هذه القطعة منها في نصف قوس تلك القطعة؛ فتحصل مساحة القطاع الذي أحاط به الخطان المستقيمان الخارجان من المركز وقوس القطعة؛ فإذا ألقينا من ذلك مساحة المثلث الذي أحاط به الخطان الخارجان من المركز إلى طرفي القوس مع وتر تلك القوس بقي مساحة القطعة التي فرضت أنها أقل من نصف دائرة.

مثال ذلك: دائرة قطرها أحد وعشرون و محيطها ستة وستون وقطع منها قطعة كان قوسها أحد عشر و وترها عشرة ونصفاً و سهمها بالتقريب واحداً وربعاً وسدساً؛ وأردنا مساحتها، ضربنا نصف القطر - وهو عشرة ونصف - في نصف القوس  $61 \frac{1}{2}$  - وهو خمسة ونصف - فكان سبعة وخمسين ونصفاً وربعاً، حفظناه. ثم ضربناه عمود المثلث الذي أحاط به نصف القطر والوتر - وهو تسعة ونصف سدس - في نصف الوتر - وهو خمسة وربع - فكان سبعة وأربعين وثلثين و سدس الثمن؛ وهو مساحة المثلث أسقطناها من سبعة وخمسين ونصف وربع؛ تبقى عشرة ونصف ثمن وهو مساحة القطعة التي هذه صورتها:



المساحة ١٠ ونصف ثمن

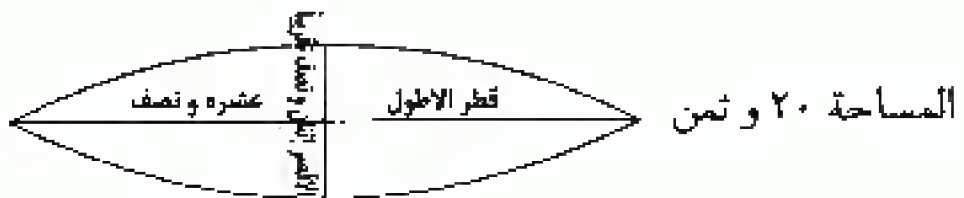
فإن كانت القطعة أكثر من نصف هذه الدائرة بعينها الذي قطرها أحد و عشرون وكانت القوس خمسة وخمسين ووترها عشرة ونصف؛ فإذا ضربنا نصف القطر - وهو عشرة ونصف - في نصف 62 / القوس - وهو سبعة وعشرون ونصف - كان مأتين وثمانية وثمانين ونصفاً؛ وهو مساحة القطاع الذي أحاط به نصف القطر والقوس التي هو أعظم من نصف محيط الدائرة؛ فإذا زدنا عليه مساحة المثلث الذي أحاط به الوتر ونصف قطر الدائرة - وهو على ما تقدم ذكره سبعة وأربعون وثلثان و سدس الثمن تقريباً - فكان ثلاث مائة وستة وثلثين وربعاً و سدسا الثمن؛ وهو مساحة القطعة؛ وهذه صورتها:



فإذا جمعنا مساحة القطعتين جميعاً كان ثلاث مائة و ستة و أربعين و نصفاً و هو مساوٍ / 63 / لمساحة تمام الدائرة التي تحصل من نصف القطر في نصف الدور؛ و اللّٰه أعلم.

#### ٩. مساحة البيضي

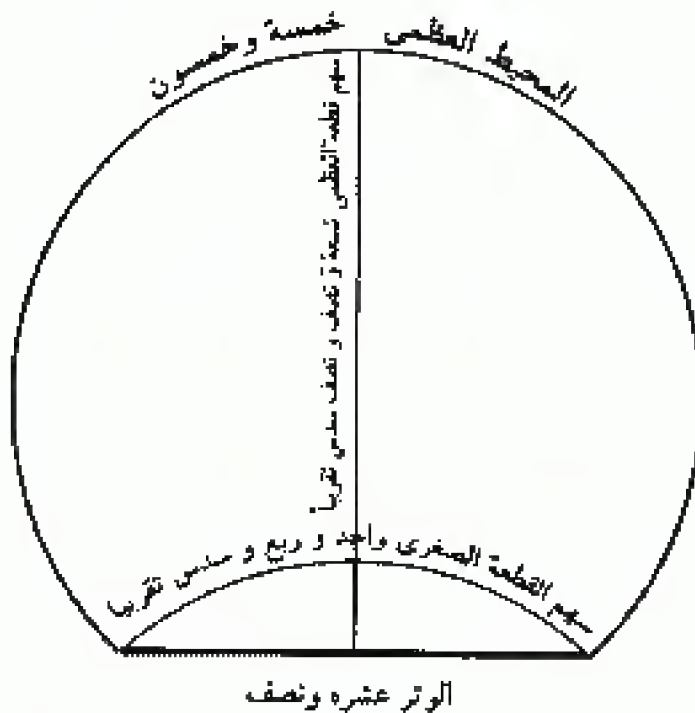
و الشكل البيضي مساحته - على ما تقدّم ذكره - من مساحة قطع الدوائر. فإذا مسحنا كلّ واحدة من القطعتين اللتين مجموعهما الشكل البيضي و جمعناهما؛ فكان - على ما تقدّم - من مساحة القطعة التي كانت أصغر من نصف الدائرة عشرون و ثمن؛ و هذه صورته:



#### ١٠. مساحة الهلالي

و مساحة الشكل الهلالي أن يمسح كلّ واحدة من القطعتين على أنّها قطع من دوائر تامة بأن يعرف الوتر المشترك / 64 / بين القطعتين من الدائرة و سهم كلّ واحد منهما و يستخرج منها القطر و مساحة كلّ واحد من القطعتين - على ما تقدّم - و ينقص أقلّ المساحتين من أكثرهما؛ فما بقي فهو مساحة الشكل الهلالي.

مثال ذلك: إذا أردنا أن نعرف مساحة شكل هلالى يكون الوتر المشترك بين القطعتين من الدائرة عشرة و نصف؛ و سهم الأكثر منهما تسعة عشر و نصفاً و نصف سدس تقريباً؛ و سهم الأصغر واحداً و ربعاً و سدساً بالتقريب، نقصنا مساحة القطعة الصغرى المحاطة و هى عشرة و نصف و ثمن - على ما تقدّم - من مساحة القطعة العظمى المحيطة بالصغرى و هى ثلاث مائة و ستة و ثلاثون و ربع و سدس و سدس الثمن - على ما تقدّم أيضاً - فيبقى ثلاث مائة و ستة و عشرون و ثلث و ثلث الثمن؛ و هو مساحة الشكل الهلالى؛ و هذه صورته: / 65 /



المساحة ٣٢٦  
و ثلث و ثلث الثمن





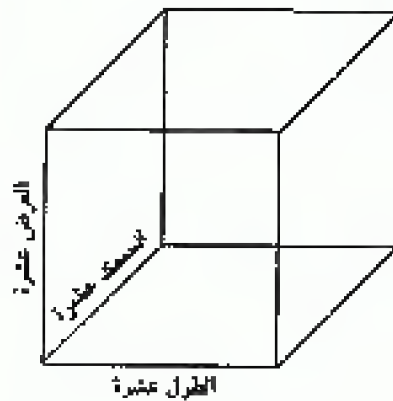
Samuel

## [ب. مساحة المجسمات]

### [١. مساحة جرم المجسم المكعب]

والمجسم المكعب مساحة جرمه أن يضرب طوله في عرضه ثم المجتمع في سمكه.

مثال: مكعب طول قاعدته عشرة وعرض قاعدته عشرة أيضاً وسمكه أيضاً عشرة وأردنا مساحة جرمه، ضربنا طول القاعدة - وهو عشرة - في عرضها - وهو أيضاً عشرة - فكان مائة. ثم ضربنا المائة في السمك الذي هو أيضاً عشرة؛ فبلغ ألفاً؛ وهو مساحة جرم المكعب؛ وهذه صورته؛

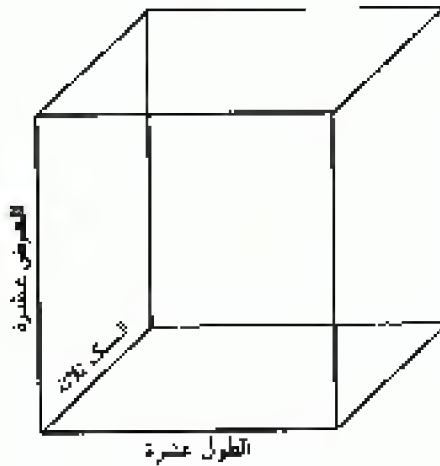


فإذا أردنا مساحة بسيطه جمعنا مساحة كل واحد من السطوح المحيطة به؛ و هي ستة مربعات كل واحد منها مائة؛ فكان ست مائة؛ و هي مساحة جميع بسيط المكعب. / 66 /

## ٢١. مساحت جرم المجسم اللبني

و مساحة جرم المجسم اللبني أيضاً أن يُضرب طول القاعدة في عرضها ثم المبلغ في سمك المجسم.

مثال ذلك: مجسم لبني طول قاعدته عشرة و عرضها أيضاً عشرة و سمكها ١ - أعني سمك المجسم - ثلاثة و أردنا مساحة جرمه، ضربنا طول القاعدة الذي هو عشرة في عرضها وهو أيضاً عشرة؛ فكان مائة. ثم ضربنا المائة في السمك الذي هو ثلاثة؛ فكان ثلاث مائة؛ و هو مساحة جرم اللبني؛ و هذه صورته:



المساحة ٣٠٠

فإذا أردنا مساحة بسيطه جمعنا مساحة المربعين اللذين هما قاعدتا المجسم و مساحة كل واحد منهما مائة و أربعة سطوح مستطيلة متوازية

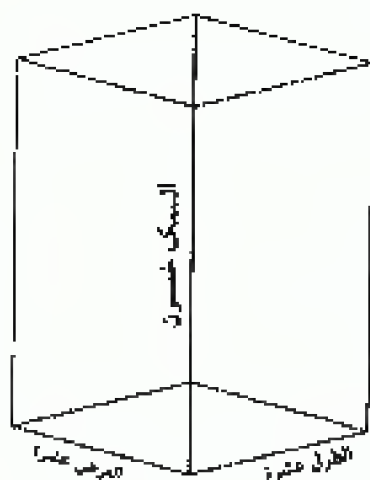
الأضلاع قائمة الزوايا أحد الضلعين المحيطين بكل واحد من تلك  
السطوح عشرة / 67 / والضلع الآخر ثلاثة و مساحة كل واحد منها  
ثلاثون؛ فكان ثلاث مائة و عشرين؛ وهو مساحة جميع البسيط المجسم  
اللبني.

أو ضربنا ما يحيط بقاعدته - وهو أربعون - في ارتفاعه - وهو ثلاثة -  
فكان مائة و عشرين وهو مساحة ظاهره زدنا على الجملة قاعدتيه أ عني  
مأتين - صار ثلاث مائة و عشرين؛ وهو مساحة جميع بسيطه.

### ٣. مساحة جرم المجسم التيرى

و مساحة جرم المجسم التيرى و هو أن يُضرب طول القاعدة في  
عرضها. ثم المبلغ في سمك المجسم.

مثال ذلك: مجسم تيرى طول قاعدته عشرة و عرضها أيضاً عشرة و  
سمك المجسم خمسون و أردنا مساحة جرمها. ضربنا طول القاعدة - و  
هو عشرة - في عرضها - وهو أيضاً عشرة - فكان مائة. ثم ضربنا المائة في  
السمك - وهو خمسون - فكانت خمسة آلاف؛ وهو مساحة جرم / 68 /  
المجسم التيرى؛ و هذه صورته:



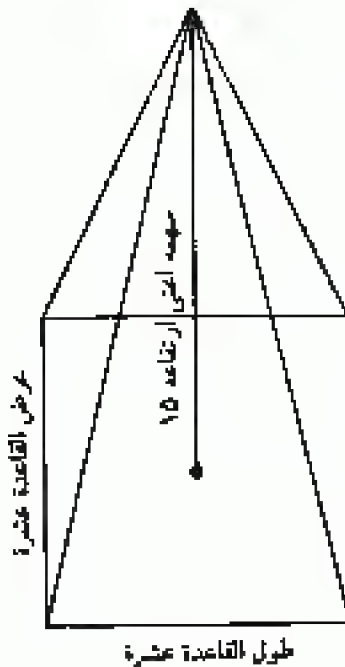
المساحة ٥٠٠

فإذا أردنا مساحة بسيطه جمعنا مساحة المربعين اللذين قاعدته و  
مساحة كل واحد منهما مائة و أربعة سطوح مستطيلة متوازية الأضلاع  
قائمة الزوايا أحد الضلعين المحيطين بكل واحد منها عشرة و الضلع الثاني  
خمسون و مساحة كل واحد منها خمس مائة؛ فكان ألفين و مائتين؛ و هو  
مساحة جميع بسيط المجسم الناري.

أو ضربنا ما يحيط بقاعدته - و هو أربعون - في ارتفاعه - و هو خمسون  
- فكان ألفين؛ و هو مساحة ظاهره.

فإذا زدنا على الجملة مساحة قاعدته - أعني مائتين - صار ألفين  
/ 69 / و مائتين؛ و هو مساحة جميع بسيطه.

#### [٤. مساحة المجسم الناري]



و مساحة المجسم الناري و هو أن  
يُضرب ثلث مساحة قاعدته في سهمه؛  
فما كان فهو مساحة جرمه.

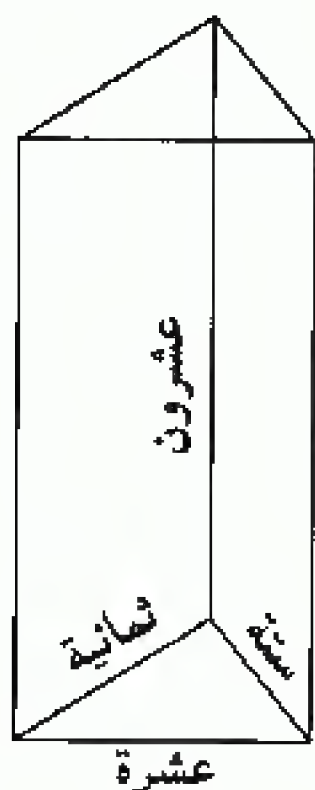
مثال ذلك: مجسم ناري قاعدته مربع  
كل ضلع منه عشرة و ارتفاعه خمسة عشر  
و أردنا مساحة جرمه، ضربنا ثلث مساحة  
قاعدته الذي هو ثلاثة و ثلاثون و ثلاث  
في خمسة عشر الذي هو السهم؛ فكان

خمس مائة؛ وهو مساحة جرمه؛ وهذه صورته:

فإذا أردنا مساحة بسيطه ضربنا نصف محيط قاعدته - وهو عشرون - في عمود أحد المثلثات وهو جذر ٢٥٠؛ فما حصل هو مساحة بسيطه سوى قاعدته؛ فإذا زدنا عليه مساحة قاعدته  $70$  / الذي هي مائة؛ فصار مساحة جميع بسيطه.

#### ٥. مساحة جرم المجسم المنشور

و مساحة المجسم المنشور أن يُضرب تكسير واحد من المثلثين اللذين يحيطان به في طول ضلعٍ من أضلاع السطوح الذي بين المثلثين؛ فما كان فهو مساحة جرمه.



مثال ذلك: منشورٌ يحيط به ثلاثة سطوح متوازية الأضلاع قائم الزوايا طول كل واحد منها عشرون و عرض أحدهما ستة و عرض الثاني ثمانية و عرض الثالث عشرة؛ فإذا ضربنا مساحة مثلثة واحدة - وهي أربعة و عشرون - في طول واحد من السطوح - وهو عشرون - كان أربع مائة و ثمانين؛ وهو مساحة المنشور؛ وهذه صورته:

فإذا أردنا مساحة بسيطه جمعنا مجموع  $71$  / مساحة المثلثين - وهو

ثمانية و أربعون - و مجموع مساحة الثلاثة السطوح التي أحدها مائتان و  
ثانيها مائة و ستون و ثالثها مائة و عشرون؛ فصار خمس مائة و ثمانية و  
عشرين؛ وهو مساحة جميع بسيطه.

#### ٦. مساحة سطح الكرة

و مساحة الكرة بسيطها على وجهين:  
أحدهما: بأن يُضرب مساحة أعظم دائرة تقع عليها في أربعة؛ فما كان  
فهو مساحة سطح بسيطها.

مثال ذلك: كرة قطرها سبعة و محيط أعظم دائرة تقع عليها إثنان و  
عشرون؛ و مساحة هذه الدائرة ثمانية و ثلاثون و نصف؛ فإذا أردنا أن  
نصح سطح بسيط الكرة ضربنا مساحة الدائرة - وهي ثمانية و ثلاثون و  
نصف - في أربعة؛ فكان مائة و أربعة و خمسين و هو مساحة سطح بسيط  
الكرة.

و الوجه الثاني: أن يُضرب قطر أعظم دائرة تقع عليها - وهو سبعة - /  
72 / في محيط دائرة - وهو إثنان و عشرون - فكان مائة و أربعة و  
خمسين؛ وهو المطلوب.

#### ٧. مساحة جرم الكرة

و مساحة جرمها أيضاً على وجهين:

أحدهما: أن يُضرب قطر الكرة في نفسه و ما اجتمع في محيط أعظم دائرة تقع عليها و يؤخذ سدس المبلغ؛ فما كان فهو مساحة جرم الكرة.

مثال ذلك: من هذه الكرة التي قطرها سبعة و محيط أعظم دائرة تقع عليها إثنان و عشرون؛ وأردنا مساحة جرمها، ضربنا قطرها الذي هو سبعة في نفسه؛ فكان تسعة و أربعين. ثم ضربنا التسعة و الأربعين في الإثنين و العشرين الذي هو محيط أعظم دائرة تقع على الكرة؛ فكان ألف و ثمانية و سبعين أخذنا سدسه؛ فكان مائة و تسعة و سبعين و ثلاثين؛ و هو مساحة جرم الكرة.

و الوجه الثاني: أن يُضرب ثلث مساحة بسيط الكرة - و هو أحد و خمسون و ثلاث في نصف قطر الكرة و هو ثلاثة و نصف؛ / 73 / فكان مائة و تسعة و سبعين و ثلاثين؛ و هو مساحة جرم الكرة.

### ٨) مساحة سطح الأسطوانة |

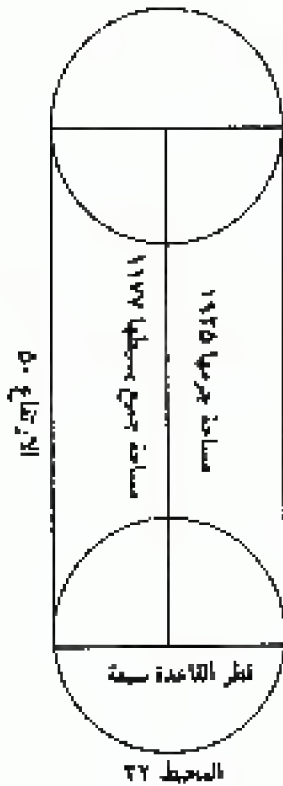
و مساحة الأسطوانة بسيطها دون قاعدتها أن يُضرب محيط إحدى قاعدتيها في ارتفاعها؛ فما كان فهو مساحة ظاهرها؛ فإذا زدنا عليها مساحة دائرتي قاعدتيها كان جميع ذلك مساحة جملة بسيطها.

مثال ذلك: أسطوانةً محيط قاعدتها إثنان و عشرون، و قطر قاعدتها سبعة و ارتفاعها خمسون؛ وأردنا مساحة بسيطها، ضربنا دور قاعدتها - و هو إثنان و عشرون - في ارتفاعها - و هو خمسون - فصار ألف و مائة و هو



مساحة ظاهرها؛ فإذا زدنا عليها مجموع مساحة دائرتي قاعدتها - وهو سبعة وسبعون - بلغ ألف ومائة وسبعة وسبعون؛ وهو مساحة جميع بسيط الأسطوانة.

#### ٩. مساحة جرم الأسطوانة



وأما مساحة / 74 / جرمها فإننا نضرب مساحة دائرة قاعدتها - وهو ثمانية وثلاثون ونصف - في ارتفاعها - وهو خمسون - يصير ألف وتسع مائة وخمسة وعشرين؛ وهو مساحة جرمها؛ وهذه صورتها:

#### ١٠. مساحة سطح المخروط

و مساحة المخروط بسيطه أن يُضرب محيط دائرة قاعدته في ضلع

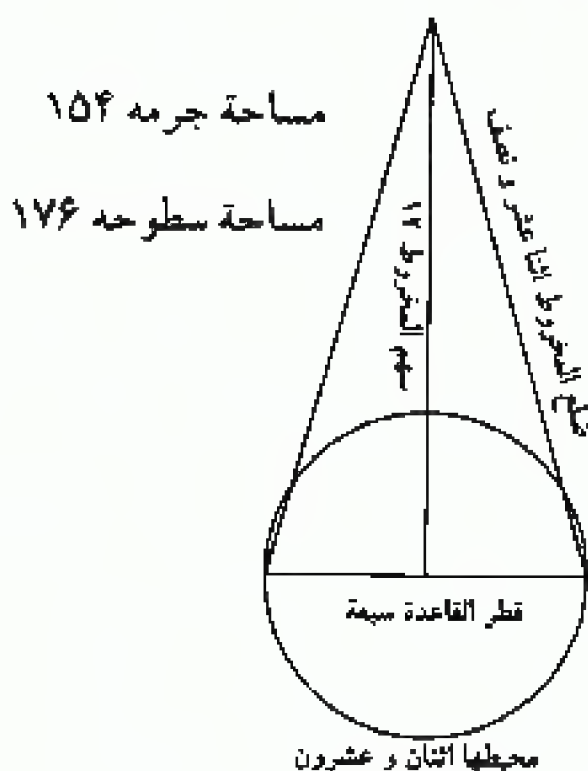
المخروط؛ فما كان أخذنا نصفه  $/ 75 /$  وهو مساحة ظاهر المخروط سوى قاعدتها؛ فإذا زيد على ذلك مساحة دائرة قاعدته حصل مساحة جميع بسيطه.

مثال ذلك: مخروط محيط قاعدته إثنان وعشرون وقطر قاعدته سبعة وارتفاعه إثنا عشر و ضلعه إثنا عشر ونصف؛ وأردنا مساحة بسيطه ضربنا محيط القاعدة - وهو إثنان وعشرون - في ضلع المخروط - وهو إثنا عشر ونصف - فكان مائتين وخمسة وسبعين. أخذنا نصفه - وهو مائة وسبعة وثلاثون ونصف - وهو مساحة بسيطه سوى قاعدته؛ فإذا زدنا عليه مساحة القاعدة - وهي ثمانية وثلاثون ونصف - بلغ مائة وستة وسبعون؛ وهو مساحة بسيط ظاهره.

### ١١. مساحة جرم المخروط

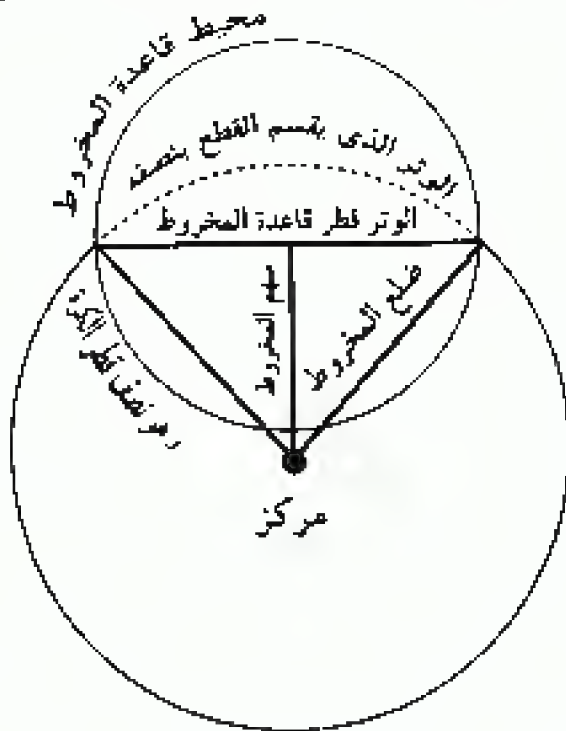
فإذا أردنا مساحة جرمه ضربنا ثلث مساحة قاعدته في سهمه؛ فما كان فهو مساحة جرمه.

مثال ذلك: من المخروط المتقدم ذكره وأردنا مساحة جرمه  $/ 76 /$  ضربنا ثلث مساحة قاعدته - وهو إثنا عشر ونصف - في سهمه - وهو إثنا عشر - فكان مائة وأربعة وخمسين؛ وهو مساحة جرمه؛ وهذه صورته:



## [١٢]. مساحة قطاع الكرة]

و مساحة قطاع الكرة و هو شكل يحيط به قطعة من بسيط الكرة و مخروط رأسه مركز الكرة وقاعدته الدائرة التي تشتمل على بسيط القطعة من الكرة و مساحته أن يضرب ثلث مساحة بسيطه في نصف قطر الكرة. مثال ذلك: قطاع من كرة قطرها أحد و عشرون و محيط أعظم دائرة تقع عليها ستة و ستون و محيط الدائرة التي تشتمل على بسيط الكرة التي هي بمنزلة القاعدة للقطاع ثلاثة و ثلاثون و ارتفاع  $77 /$  القطعة واحد و ربع و عشر؛ و القوس التي تقسم القطعة بنصفين أحد عشر؛ و وتر نصفها خمسة و ربع و سدس تقريباً؛ و مساحة بسيط سطح القطعة إثنان و تسعون و ثلثان و ربع تقريباً؛ و سهم المخروط الذي قاعدته قاعدة القطعة تسعة و عشر و نصف عشر؛ و مساحة المخروط مائتان و أربعة و ستون و خمس تقريباً. أردنا مساحة القطاع، ضربنا ثلث مساحة بسيط القطعة الذي هو



ثلاثون و خمسة و ثلاثون جزءاً من ستة و ثلاثين من واحد في نصف القطر الكرة الذي هو عشرة و نصف؛ فخرج ثلاث مائة و خمسة و عشرون و ثمن و ثلث الثمن؛ و هو مساحة القطاع؛ (و هذه

صورته:]

### ١٣. مساحة نصف الكرة

و مساحة نصف الكرة معلومة من مساحة الكرة.

### ١٤. مساحة القطعة التي هي أصغر من نصف الكرة

و مساحة القطعة التي هي أصغر من نصف الكرة هو أن تنقص مساحة جرم المخروط - الذي قاعدته قاعدة القطعة و رأسه مركز الكرة - من مساحة جرم قطاع تلك القطعة؛ فما بقي فهو مساحة جرم القطعة التي هي أصغر من نصف الكرة.

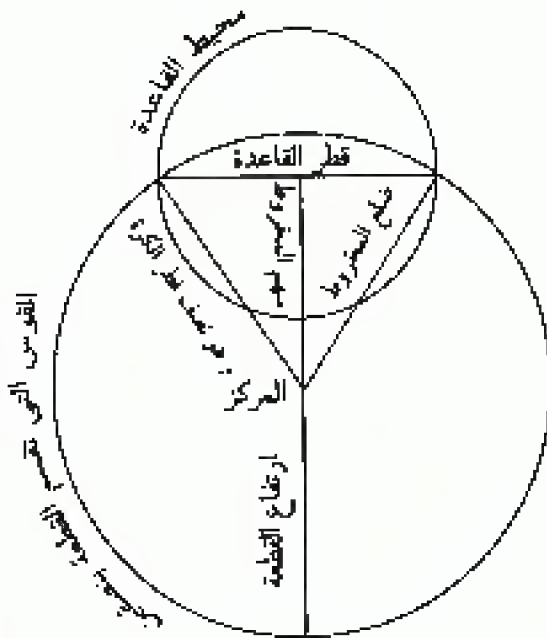
مثال ذلك: قطعة أصغر من نصف كرة قطاعها الذي تقدم ذكره؛ و مساحتها كانت ثلاث مائة و خمسة و عشرون و ثمن و ثلث الثمن؛ و مخروطها مأتان و أربعة و ستون و خمس. أردنا مساحة القطعة نقصنا مساحة المخروط من مساحة القطاع؛ فبقي أحد و ستون تقريباً؛ و هو مساحة جرم القطعة التي هي أصغر من نصف الكرة.

### ١٥. مساحة القطعة التي هي أعظم من نصف الكرة

و مساحة القطعة التي هي أعظم من نصف الكرة هو أن يزداد مساحة جرم المخروط الذي / 79 / قاعدته قاعدة القطعة و رأسه مركز الكرة على مساحة جرم قطاع تلك الدائرة؛ فما بلغ فهو مساحة جرم تلك القطعة التي هي أعظم من نصف الكرة.

مثال ذلك: قطعة أعظم من نصف الكرة - أعني تمام تلك القطعة التي عرفت مساحتها - ومحيط الدائرة التي تشتمل على بسيطه التي هي بمنزلة القاعدة للقطاع ثلاثة وثلاثون؛ وارتفاع القطعة تسعة عشر ونصف و عشر ونصف عشر؛ والقوس التي يقسم القطعة بنصفين خمسة وخمسون؛ و مساحة بسيط سطحه ألف ومأتان وثلاثة وتسعون ونصف سدس، ضربنا ثلثها - وهو أربع مائة وأحد وثلاثون و سدس السدس إلى رُبع التسع - في نصف القطر؛ فبلغ أربعة ألف وخمسمائة وخمسة وعشرين ونصف وربع ونصف عشر تقريباً، زدنا عليها مساحة جرم المخروط؛ فبلغ ألف و سبع مائة وتسعون؛ وهو مساحة القطعة التي هي أعظم من نصف كرة 80 / زدنا عليها مساحة القطعة التي هي أصغر من نصف كرة - أعني أحد و

ستون - بلغ أربعة آلاف و ثمان مائة وأحد وخمسين مساوٍ لمساحة جرم الكرة الحاصلة من ضرب ثلث مساحة بسيطها - أعني أربع مائة وإثنين وستين - في نصف قطرها؛ (و هذه صورتها:)



## [١٦. مساحة قطع الأساطين]

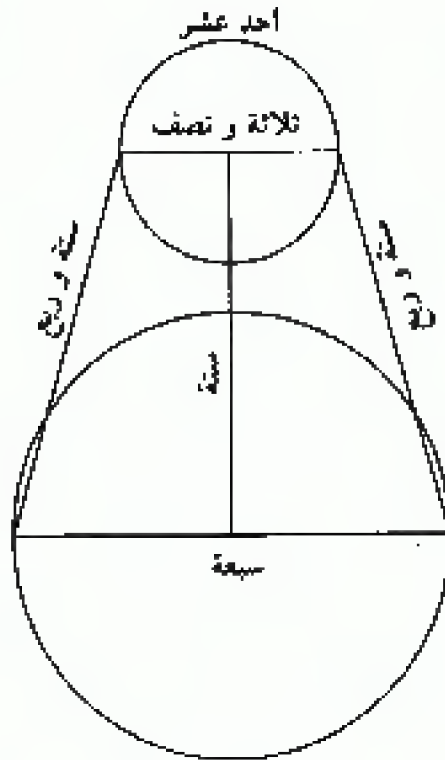
و قطع الأساطين إما أن يكون دائرتا قاعدتيها متواريين / 81 / القطعة؛  
فما بلغ فهو مساحة جرم القطعة.

مثال ذلك: قطعة من مخروط محيط دائرة قاعدتها إثنان وعشرون؛ و  
قطرها سبعة؛ و مساحتها ثمانية و ثلاثون و نصف؛ و محيط دائرة أعلاها  
أحد عشر؛ و قطرها ثلاثة و نصف؛ و مساحتها تسعة و نصف و ثمن؛ و  
ارتفاع القطعة ستة؛ لأنها ليست بدائرة تامة و أنها هي شكل مخروط؛ و  
مساحتها يحصل بعد الإحاطة بعلم المخروطات و خواصها؛ و ضلعها ستة  
و ربع.

(فإذا) أردنا مساحة بسيطها ضربنا ضلعه - و هو ستة و ربع - في نصف  
محيط دائرتي طرفها - و هو ستة عشر و نصف - فبلغ مائة و ثلاثة و ثمن؛ و  
هو مساحة بسيط القطعة سوى قاعدتيه. زدنا عليها مساحة دائرتي طرفها  
- و هي ثمانية و أربعين و ثمن - بلغ مائة و أحد و خمسين و ربع؛  
وهو مساحة بسيط جميع القطعة تقريباً.

فإذا أردنا مساحة جرمها ضربنا مساحة / 82 / سطح أعلاها في  
مساحة سطح أسفلها؛ فكان ثلاث مائة و أربعة و سبعين و نصف و ربع و  
ثمن و نصف ثمن، أخذنا جذره؛ فكان تسعة عشر و نصف على التقريب.  
زدنا عليها مساحة سطح أعلى أعلاه و أسفله الذي هو ثمانية و أربعون و ثمن  
تقريباً، بلغ سبعة و ستين و نصف و ثمن، ضربناه في ثلث الارتفاع - و هو

إثنان - فحصل مائة وخمسة وثلاثون وربع؛ وهو مساحة جرم القطعة؛ و  
هذه صورتها: / 83 /



مساحة البسيط ١٥١

مساحة الجرم ١٣٥ وربع

وقد أوضحْتُ من أصول هذه الصناعة ما إذا فهمه الراغب فيه كان فيها  
معرفة باقي أصول الصناعة وسائر فروعها، إن شاء الله.

تمت كتاب الإيضاح عن أصول صناعة المشاح والحمد لله رب  
العالمين وصلواته على نبيّه محمّد وآله أجمعين عن محمّد بن عبد الملك  
ابن الفتح اليزدي.

### مساحة السطوح المتساوية الأضلاع و الزوايا

و من استخراجها أيضاً في مساحة السطوح المتساوية الأضلاع و الزوايا:

- [١.] مساحة المثلث المتساوي الأضلاع أن يُضرب مربع أحد أضلاعه في ١٢ و يقسم المبلغ على ٣٠؛ فما خرج فهو التكسير.
- [٢.] و مساحة المخمس المتساوي الأضلاع والزوايا أن يُضرب مربع أحد أضلاعه في ٥٥ و يقسم المبلغ على ٣٢؛ فما يحصل فهو المطلوب.
- [٣.] و مساحة المسدس المتساوي الأضلاع والزوايا أن يُضرب مربع (أحد) أضلاعه في ٧٨ و يقسم / ٨٤ / المبلغ على ٣٠؛ فما خرج فهو المطلوب.

- [٤.] و مساحة السبع المتساوي الأضلاع و الزوايا أن يُضرب مربع أحد أضلاعه في ١٥٥ و يقسم المبلغ على ٤٨؛ فما خرج فهو المطلوب.
- [٥.] و مساحة الثمن المتساوي الأضلاع و الزوايا أن يُضرب مربع أحد أضلاعه في ٩٧ و يقسم المبلغ على ٢٠؛ فما خرج فهو المطلوب.
- [٦.] و مساحة المتسع المتساوي الأضلاع و الزوايا أن يُضرب مربع أحد أضلاعه في ٢٤٩ و يقسم المبلغ على ٤٠؛ فما خرج المطلوب.
- [٧.] و مساحة المعشر المتساوي الأضلاع و الزوايا أن يُضرب مربع أحد أضلاعه في ٣١١ و يقسم المبلغ على ٤٠؛ فما كان فهو المطلوب.

والله أعلم بالصواب، كتبه الفقير إلى الله الجليل على بن الخليل التاجر في سنة ٧٢٨ الهجرية تذكرة لصاحبه طال بقاءه و الحمد لله رب العالمين.





national book trust, india

# رساله در علم مساحت

ترجمه

ابوالفتوح أسعد بن أبي الفضائل بن خلف عجلي

(۵۱۵-۶۰۰ هـ. ق)



national book trust, india

## بسم الله الرحمن الرحيم

[مقدمه]

ربّ تَعْم. الحمد لله ربّ العالمين؛ والصلوة والسلام على محمد و آله  
أجمعين.

اما بعد: این کتابی است در علم مساحت که الإمام<sup>۱</sup> الکبیر، العالم،  
حجّة الاسلام، أبو الفتح، أسعد بن أبي الفضائل بن خلف العجلی رحمة الله  
علیه نقل کرده است به فارسی از تصنیف الإمام الکبیر، أبی منصور،  
عبدالقاهر بن طاهر البغدادی التمیمی رحمة الله علیه.

بدان که «ذراع» شش قبضه باشد؛ و جایها بود که هشت یا نه گیرند؛ و  
«قبضه» چهار انگشت بود؛ و صاحب کافی گفته است که هر انگشتی قدر  
شش جو بود، پشت و شکم با پشت و شکم یکدیگر نهاده؛ و در اصفهان

بیست و چهار رش دستی بود؛ و شش دست ۸۹/ یک «کویج» باشد که آن را «قفیز» خوانند؛ و ده کویج کرپوی بود که آن را یک «نخم» گویند و «جریب» نویسند؛ و «قصبه» شش رش بود؛ و چهار قصبه - که بیست و چهار رش است - در ده قصبه - که شصت رش است - یک جریب باشد؛ و باز چهار قصبه - که بیست و چهار رش است - در یک قصبه - که شش رش است - یک قفیز باشد.

و هر موضعی را اصطلاحی خاص بود که تعریف کرده شود از اهل آنجا؛ و بر آن ذراع و دیگر آلات مساحت آن جای کند.  
و ممسوحات خالی نباشد از مثلث و مربع و مدور و مقوس و مطبّل؛ و مجسم از مخروط و مختصر.

## مساحتِ ممسوحات



Samuel

### [ ۱. ] أمّا المثلث

بدان که در مثلث که متساوی الاضلاع باشد  $90^\circ$  زاویه قائم و منفرج نبود؛ و همچنین در هیچ مثلث دو زاویه قائم یا دو زاویه منفرج یا زاویه قائم و زاویه منفرج نباشد. زیرا که سه زاویه از هر مثلثی برابر دو زاویه قائم باشد. پس چگونه در آن دو زاویه قائم بود. و چون مثلث متساوی الاضلاع باشد، هر زاویه‌ای از آن دو مثلث زاویه قائم بود. از آنکه جمله زوایا برابر دو زاویه قائمه است.

### [ الف. مساحت مثلث متساوی الاضلاع ]

و مثلثات از هفت نوع است؛ یکی از آن متساوی الاضلاع است؛ و مساحت آن بر چهار وجه بود؛ دو وجه مشترک میان این مثلث و مثلثات دیگر، و دو خاص این مثلث راست.



اما وجه اول از آن دو  $VI$  که مشترک است، آن است که عمود در نیمه قاعده زنی یا نیمه عمود در جمله قاعده زنی.

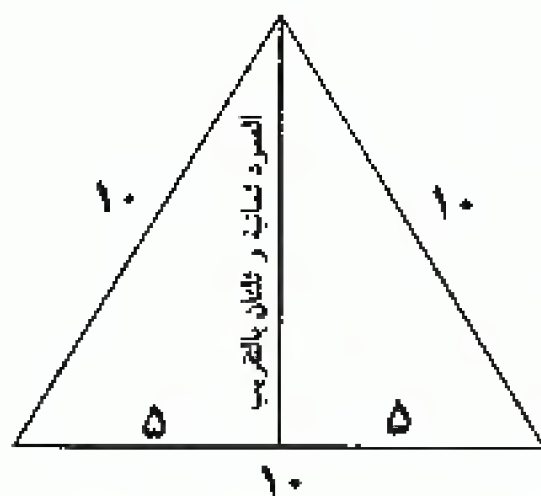
و طریق بدانستن عمود در این مثلث آن است که یک ضلع در مثل خویش زنی و ربع از آن بیفکنی، جذر ثلثه الأرباع او عمود باشد. و وجه دوم در مساحت مثلث آن است که جوانب همه جمع کنی و نیمه مجموع برگیری و بینی که تفاوت میان این نیمه بر هر جانبی چند است؛ و تفاوتها همه بعضی در بعضی زنی و پس در نیمه جوانب زنی، جذر آن مبلغ مساحت بود.

و وجه سوم که یکی از دو وجه خاص است، آن است که یک ضلع در مثل خویش زنی؛ پس ربع مربع ضلع در ثلثه ارباع آن  $VI$  زنی و جذر آن برگیری، آن قدر مساحت بود.

و وجه چهارم از دیگر وجه خاص آن است که یک ضلع در مثل خویش زنی و ثلث مبلغ و عشرش برگیری، آنچه باشد مساحت آن بود. مثال آن مثلثی است که هر ضلعی از آن ده گز است. عمودش جذر هفتاد و پنج بود؛ و آن به تقریب هشت و چهار دانگ باشد. چون در نیمه قاعده زنی که پنج است، چهل و سه و دو دانگ باشد؛ و این تکسیر آن بود.

یا جوانب جمع کن، سی باشد و نیمه آن پانزده بود و زیادتی آن بر هر ضلعی پنج است. پنج در پنج زن و پس در پنج، صد و بیست و پنج بود؛ و

پس در نیمه جوانب زن که یازده است، هزار و هشتصد و هفتاد و پنج / ۹۳/ بود. جذر آن چهل و سه و دو دانگ است به تقریب، و آن مساحت باشد. و یا آنکه ده در مثل خویش زن، صد باشد؛ و ربع صد در ثلثه ارباعش زن، هزار و هشتصد و هفتاد و پنج بود. جذرش برگیر و آن چهل و سه و دو دانگ است به تقریب که تکسیر باشد. و یا یک ضلع در مثل اش زن، صد باشد. سه یک اش برگیر و آن سی و سه و دو دانگ بود؛ و عشرش نیز برگیر و آن ده بود. جمله چهل و سه و دو دانگ باشد، و آن قدر مساحت است و صورتش این است:



[ب. مساحت مثلث متساوی الساقین]

/ ۹۴/ اما نوع دوم: مثلث متساوی الساقین حاد الزوایا است و

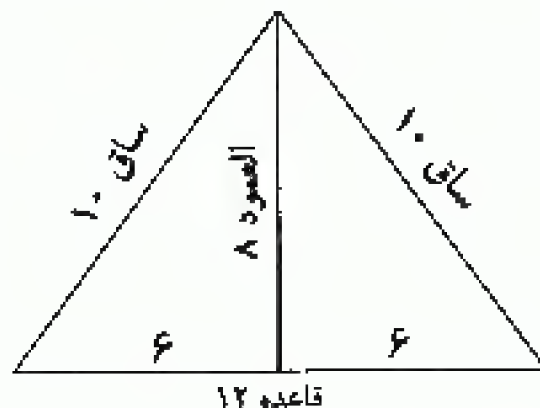
مساحتش بر دو نوع است:

یکی: آنکه عمود در نیمه قاعده زنی.

و دوم: آنکه جوانب جمله جمع کنی و نیمه مجموع برگیری و بینی که چند زیادت دارد؛ بر هر جانبی آن زیادتیا بعضی در بعضی زنی و پس در نیمه جوانب زن که جذر آن، مساحت بود.

مثال آن مثلثی است که هر ساقی از آن ده گز است و قاعده آن دوازده گز است. یک ساق در مثل اش زنیم و نیمه قاعده در مثل اش زنیم؛ و اندک از بسیار بیفکنیم؛ جذر آنچه بماند، عمود بود - و آن هشت است - در نیمه قاعده زنیم که شش است، چهل و هشت بود و آن قدر مساحت است.

یا جوانب جمله جمع کنیم ۹۵/ و آن سی و دو است. نیمه آن شانزده بود، و فضلش بر هر دو ساق شش شش باشد، و بر قاعده چهار باشد. شش در شش زنیم و پس در چهار زنیم؛ صد و چهل و چهار باشد؛ و پس در نیمه جوانب زنیم - که شانزده است - دو هزار سیصد و چهار باشد؛ جذرش چهل و هشت است، قدر مساحت بود و صورتش این است:



### ج. مثلث مختلف الاضلاع حاد الزوایا

و اما نوع سیم؛ مثلث مختلف الاضلاع حاد الزوایا است؛ و مساحتش از دو گونه باشد:

یکی آنکه عمودش در نیمه قاعده زنیم.

و دیگر آنکه همه جوانب جمع کنیم و نیمه مجموع بگیریم و بینیم  
 ۱۹۶/ که فضل آن نیمه بر هر جانبی چند بود. فضلها همه در هم زنیم و پس  
 در نیمه جوانب زنیم، جذر مبلغ مساحت آن باشد.

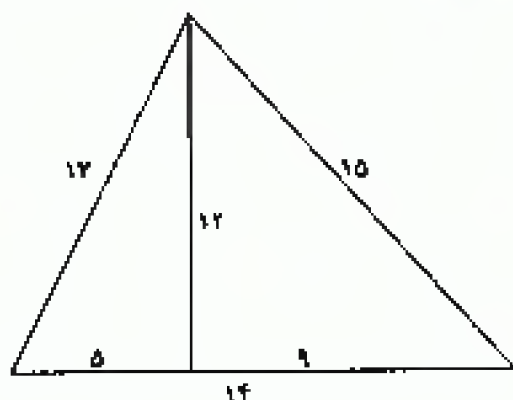
مثال آن مثلثی که یک ضلع اش پانزده است و یکی چهارده و یکی  
 سیزده؛ و عمودش دانسته نگردد الا به معرفت مسقط الحجر؛ و مسقط  
 الحجر در نیمه قاعده نیفتد. زیرا که هر دو ساق مختلف است؛ و به مثل  
 قاعده ضلع چهارده گیریم و مربع پانزده بگیریم که دویست و بیست و  
 پنج است؛ و مربع سیزده بگیریم که صد و شصت و نه است؛ و اندک از  
 بسیار بیفکنیم، پنجاه و شش بماند. بر قاعده قسمت کنیم، چهار بیرون  
 آید، بر قاعده افزاییم، هجده بود، نیمه آن بگیریم، نه باشد، و این مسقط  
 الحجر ۱۹۷/ بود از جانب بزرگتر که پانزده است؛ و اگر چهار از چهارده  
 بیفکنیم و نیمه باقی بگیریم، پنج بود و آن مسقط الحجر باشد از جانب  
 کوچکتر که متصل ضلع سیزده است.

و چون هر دو جانب معلوم شود، از قاعده، هر کدام که خواهیم در مثل  
 خویش زنیم و مجموع از مربع ضلع که در پهلوی اوست بیفکنیم؛ جذر

آنچه بماند عمود بود. به مثل  $\triangle$  در  $\triangle$  ز نیم و از مربع پانزده بيفکتیم، صد و چهل و چهار بماند. جذرش برگرفتیم - و آن دوازده است - و در نیمه قاعده زدیم - که هفت است - حاصل هشتاد و چهار باشد؛ و آن مساحت است.

یا همه جوانب جمع کنیم، چهل و دو باشد. نیمه آن بگیریم که بیست و یک است و بینیم ۹۸/ که چند فضل دارد بر هر جانبی. شش بر پانزده فضل دارد و هفت بر چهارده و هشت بر سیزده.

و بعضی در بعضی زدیم، سیصد و سی و شش بود؛ و در نیمه جوانب زدیم که بیست و یک است، هفت هزار و پنجاه و شش بود. جذرش برگرفتیم و آن هشتاد و چهار است، و آن قدر مساحت است؛ و این صورت آن است:



[د. مساحت مثلث مختلف الاضلاعی که یک زاویه او منفرج

باشد و دو زاویه اش حاد]

و اما نوع چهارم، مثلث مختلف الاضلاع است که او را یک زاویه

منفرج و دو حاد باشد.

و مساحت آن بر دو گونه است: /99/

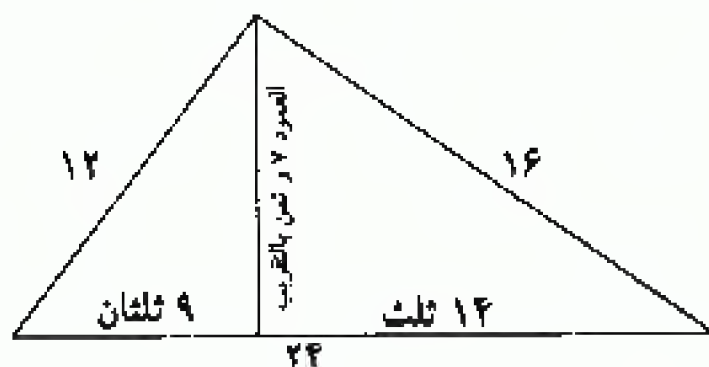
یکی: آنکه عمود در نیمه قاعده زنند.

و دوم: جمع کردن همه جوانب، چنانکه شرح آن داده شد.

مثال آن یک ضلع مثلث دوازده است و دوم شانزده و سیم بیست و چهار؛ و زاویه ای که دوازده و شانزده بدان محیط است، منفرجه است؛ و هر دو زاویه دیگر حاد؛ و مساحت آن چنان باید کرد که سنگی از سر ضلع شانزده و ضلع دوازده درافکنند بر ضلع بیست [و چهار] تا مسقط الحجر پیدا گردد؛ و به علم چنان باید کرد که پیش از این شرح داده شد؛ و آن چنان است که مربع شانزده برگیریم و مربع دوازده؛ و اندک از بیش بیفکنیم، صد و دوازده بماند. بر قاعده قسمت کنیم، چهار و چهار دانگ بیرون آید. بر قاعده افزاییم، بیست و هشت و /100/ چهار دانگ بود. نیمه آن برگیریم و آن چهارده و دو دانگ بود؛ و این مسقط الحجر است از جانب ضلع شانزده و باقی تا بیست و چهار مسقط الحجر است از ضلع دوازده؛ و هر قسم که خواهیم از این هر دو مربع کنیم و مبلغ آن از مبلغ آن جانب که متصل اوست، بیفکنیم. به مثل نه و چهار دانگ در مثل خویش زنیم، نود و سه بود؛ و چهار تسع از صد و چهل و چهار بیفکنیم که مربع دوازده است. آنچه بماند، پنجاه بود؛ و پنج تسع جذرش برگیریم و آن به

تقریب هفت بود و ثمنی<sup>۱</sup>؛ و آن عمود مثلث است؛ و در دوازده زنیم که نیمه قاعده است؛ هشتاد و پنج و نیم<sup>۲</sup> بود؛ و آن مساحت آن است.

و وجه دوم: آن بود که جوانب جمع کنیم، پنجاه و دو بود. نیمه آن ۱۰۱/۱ برگیریم، بیست و شش باشد و ببینیم که چند فضل دارد بر هر جانبی. اما بر بیست و چهار، دو فضل دارد و بر شانزده ده و بر دوازده چهارده. پس چهارده در ده زنیم، صد و چهل باشد. پس در دو زنیم، دویست و هشتاد بود؛ و پس در نیمه جوانب زنیم که بیست و شش است، هفت هزار و دویست و هشتاد باشد، جذر آن قدر مساحت بود؛ و آن به تقریب هشتاد و پنج باشد و یک ثلث؛ و این صورت آن است:



هـ مساحت مثلث مختلف الاضلاعی که زوایای آن دو حاد

باشد و یکی قائم

اما نوع خامس، مثلث مختلف الاضلاعی است که زوایای او دو حاد

۱. حاشیه «س» = ثمنی. ۲. حاشیه «س» = یک ثلث.

باشد و یکی قائم.

و مساحتش آن بود که نیمه احد الأقصرین در جمله آن دیگر/102/ زнім، آنچه برسد، مساحتش بود؛ و این طریق در مثلث قائم الزاویه باز آید.

مثال ذلک: مثلثی که یک جانب شانزده است و یک جانب دوازده و یک جانب بیست؛ و زاویه ای که دوازده و شانزده بدان محیط است، قائم است. نیمه دوازده در شانزده زнім، نود و شش بود یا هشت. در دوازده زнім؛ و آن مساحت است.

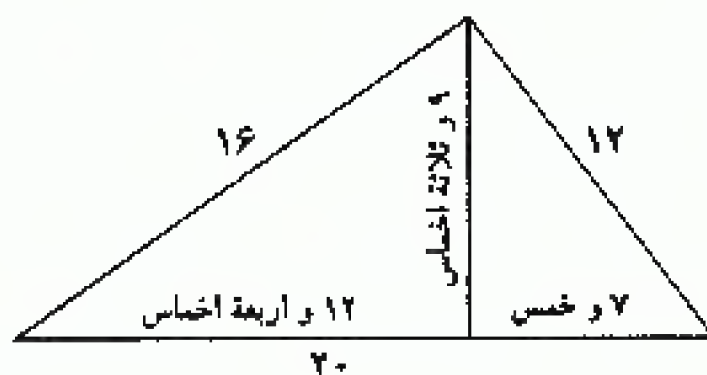
و اگر خواهیم، جوانب برگیریم - و آن چهل و هشت است - و نیمه آن برگیریم - و آن بیست و چهار باشد - و فضل آن بر دوازده دوازده است و بر شانزده هشت است و بر بیست چهار است. دوازده و هشت در یکدیگر زнім، نود و شش باشد؛ و پس در چهار زнім، سیصد و هشتاد و چهار بود؛ و پس در نیمه جوانب زнім، و آن بیست/103/ و چهار است.

جمله نه هزار و دویست و شانزده بود. جذرش برگیریم و آن نود و شش بود؛ قدر مساحت است.

و اگر خواهیم، مسقط الحجر باز دست آوریم، چنانکه گفته شد که مربع شانزده و دوازده برگیریم؛ و کمتر از بیشتر بیفکنیم، صد و دوازده بماند. قسمت آن کنیم بر قاعده، پنج و سه خمس بیرون آید. بر قاعده افزاییم و آن بیست است. نیمه مبلغ برگیریم و آن دوازده و چهار خمس است؛ و آن مسقط الحجر است از جانب ضلع شانزده؛ و باقی تا بیست و



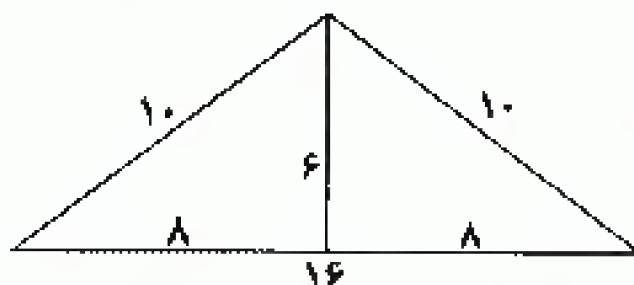
آن هفت و یک خُمس است از جانب ضلع دوازده بود. هفت و خمس در مثل خویش زنیم، پنجاه و یک و چهار خُمس و خُمس الخُمسی بود. از صد و چهل و چهار بیفکنیم، بماند نود و دو و چهار خُمس الخمس. /104/ جذرش پستانیم و آن نه و سه خُمس است؛ و آن عمود است. در نیمه قاعده زنیم و آن ده است، نود و شش بود؛ و آن تکسیر آن است؛ و هذه صورته:



[و. مساحت مثلث متساوی الساقین منفرج الزاویه]

و اما نوع ششم، مثلثی است متساوی الساقین منفرج الزاویه. و مساحت آن به جمع جوانب بود - چنانکه گفته شد - یا آنکه عمود در نیمه قاعده زنیم؛ و عمود چنان باز دست توان آورد که مربع نیمه قاعده از مربع یکی از ساقین نقصان کند، جذر مابقی عمود باشد. مثال آن مثلثی است هر یک از ساقین ده و قاعده شانزده. مربع نصف قاعده - که آن شصت و چهار است - از مربع یکی از ساقین - که آن صد است - /105/ نقصان کردیم، سی و شش بازماند؛ جذر او شش باشد؛ و این عمود است. در نصف قاعده زدیم، حاصل آمد چهل و هشت؛ و آن

تکسیر است؛ و هذه صورته:



[ز. مساحت مثلث متساوی الساقین قائم الزاویه]

و اما نوع هفتم، مثلثی است قائم الزاویه متساوی الساقین؛ و

مساحتش آن بود که نیمه یک ساق در جمله ساق دیگر زنی

و دوم؛ آنکه نصف قاعده در عمود زنی؛ و چون مربع یکی از ساقین

مضاعف کند، جذر آن قاعده باشد و اگر تنصیف کند، جذر آن عمود

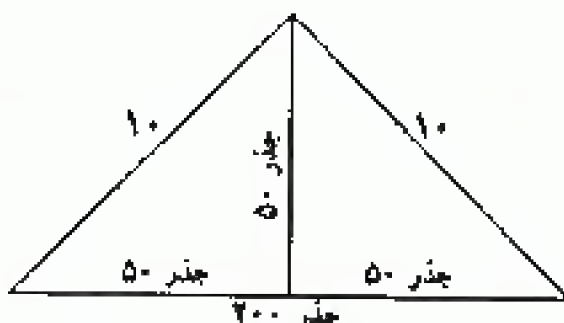
باشد.

مثال آنکه: چون هریکی از ساقین ده باشد؛ نیمه ده در ده زنیم، پنجاه

باشد؛ و این مساحت است؛ و قاعده  $106/$  جذر دویست باشد؛ و عمود

جذر پنجاه؛ و چون جذر پنجاه در جذر پنجاه زنیم، یستجاه بسود؛ و آن

تکسیر است؛ و هذه صورته:





Samuel

## [۲]. و اما المربعات

الف. مساحت مربع متساوی الاضلاع و القطرین قائم

الزاویه

نخست از مربعات، مربع متساوی الاضلاع و القطرین قائم الزوايا است.

و مساحت آن از چهار وجه است:

یکی: آنکه یک طول در یک عرض زنی.

و یکی: دیگر آنکه ضلعها بعضی در بعضی زنی. جذر آن مبلغ مساحتش باشد.

و یکی: دیگر آنکه نیمه آنچه مربع بدان محیط است، در نیمه یک ضلع زنی.

و یکی: دیگر که نیمه یک قطر در جمله قطری دیگر 107/ زنی.

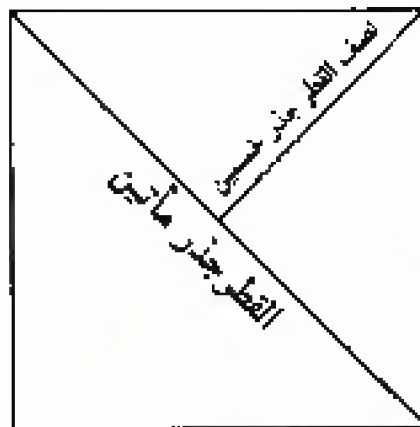
و طریق شناختن قطر آن است که طول در مثل خویش زنی و عرض در مثل خویش، آنچه مجتمع شود، جذر آن قطر بود.

مثاله: مربعی که هر ضلعی از آن ده است. ده در ده زنیم، صد باشد. یا جوانب بعضی از آن در بعضی زنیم، ده هزار باشد، و جذرش صد باشد.

یا نیمه آنچه مربع به وی محیط است - و آن بیست باشد - در نیمه یک ضلع زنیم - و آن پنج است - صد باشد.

یا نیمه یک قطر در جمله قطری دیگر زنیم؛ و قطر جذر دویست است و نیمه جذر دویست جذر پنجاه بود. پس جذر پنجاه در جذر دویست زنیم، جذر ده هزار باشد و آن صد بود؛ و آن تکسیر است.

و عمل این آن است که پنجاه در دویست زنیم. زیرا که چون خواهیم تا ۱۰۸/ جذر عددی در جذر عددی زنیم، یک عدد در عدد دیگر زنیم؛ جذر آن مبلغ مراد بود؛ و هذه صورته:

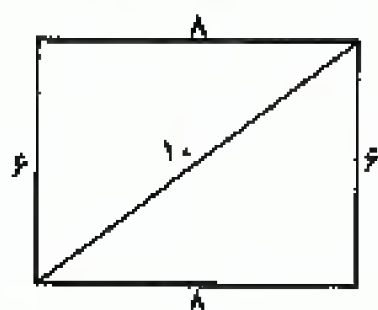


ب. مساحت مربع متساوی الطولین و العرضین، متساوی

القطرین

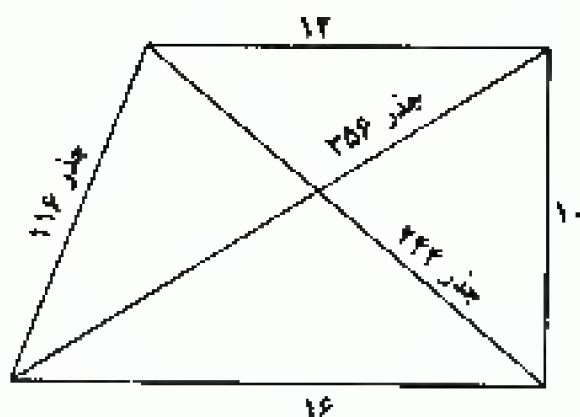
نوع دوم از مربعات، مربعی متساوی الطولین و العرضین متساوی

القطرین باشد؛ و لیکن طول مخالف عرض بود.  
و طریق مساحتش آن باشد که طول در عرض زنند، آنچه برسد  
مساحتش باشد.  
و طریق دوم آن باشد که جوانب بعضی از آن در بعضی زنند، آنچه  
برسد، جذر آن مساحتش باشد.  
مثاله: مربعی که طولش هشت است و عرضش شش، مساحتش آن  
باشد که هشت در شش زنند، چهل / ۱۰۹/ و هشت باشد؛ یا شش در هشت  
زنند و مبلغ در شش زنند و پس مبلغ در هشت زنند؛ جمله دو هزار و  
سیصد و چهار باشد و جذرش چهل و هشت بود. صورتش این است:



ج. مساحت مربعی که آن را مقطوع خوانند

و نوع سیم از مربعات، مربعی باشد که آن را «مقطوع» خوانند و دو  
ضلع متوازی دارد و دو زاویه قائمه بر این صورت:



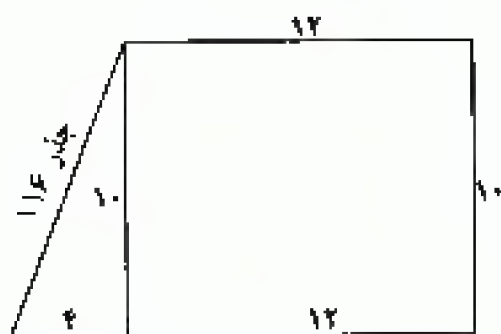
و آن مربعی است که اضلاع او یکی «شانزده» است /110/ و دیگر «ده» و سه دیگر «دوازده» و چهار «جذر صد و شانزده».

و مساحتش آن باشد که جمع کند میان شانزده و دوازده که متوازی اند، بیست و هشت بود؛ و در نیمهٔ عشره زنند، صد و چهل باشد. یا نیمهٔ هر دو = که چهارده باشد - در ده زنند، صد و چهل بود؛ و آن مساحت آن است.

و قطر بزرگتر، جذر سیصد و پنجاه و شش باشد که آن مربع عشره و مربع شانزده است.

و قطر کوچکتر، جذر دویست و چهل و چهار باشد که مربع عشره و مربع اثنا عشره است.

و وجهی دیگر تقطیع بود: مربعی قائم الزاویه بسازند از آن و مثلثی قائم الزاویه از آن باز برند، و هریک را جدا گانه مساحت کنند بر این شکل:

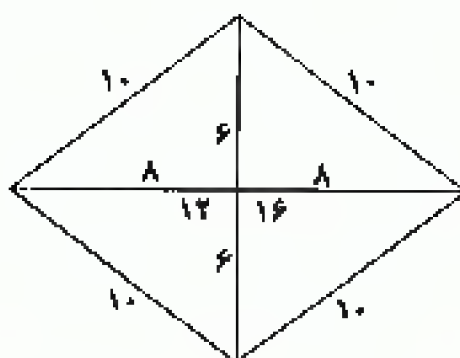


### [د. مساحت مربع معین<sup>۱</sup>]

و اما نوع چهارم از مربعات، مربع «معین» باشد؛ و آن مربعی است متساوی الاضلاع مختلف القطرین.

و مساحتش آن باشد که نیمه یک قطر در قطری دیگر زنیم، مساحت باشد.

مثاله: هر یک از اضلاع مربع ده و قطر بزرگتر شانزده، نیمه قطر بزرگتر در مثل او زنیم، شصت و چهار باشد؛ و از مربع ده - که صد است - بکاهانیم، سی و شش بماند. جذر آن برگیریم و آن شش است - نصف قطر کوچکتر باشد - در شانزده زنیم، نود و شش باشد؛ و آن مساحت است / ۱۱۲/ بر این صورت:



### [ه. مساحت مربع شبیه معین<sup>۲</sup>]

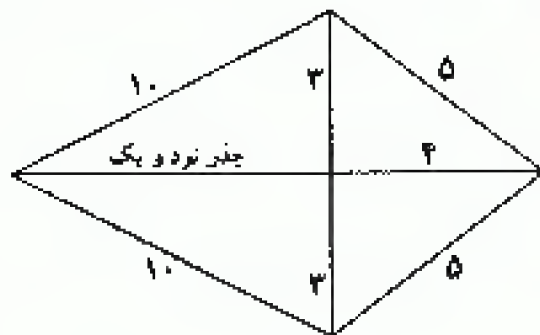
اما نوع پنجم از مربعات، «شبیه معین» است؛ و آن مربعی است

۱. معین = لوزی. ۲. شبیه معین = متوازی الاضلاع.



متساوی الضلعین المتلاقیین به وجهی و مختلف به وجهی، و مختلف القطرین بر این صورت:

«در این صورت، قطری که از زاویه متساوی المحيطین پیوندد، به دو قسم مختلف شود و آنکه از زاویه مختلف المحيطین پیوندد، به دو قسم متساوی شود در تقاطع قطرین»<sup>۱</sup>



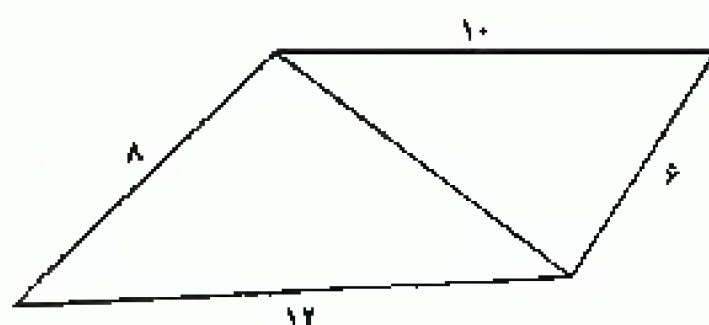
و مساحت این چون مساحت معین است و لیکن باید که هر دو قطر یا یکی از هر دو قطر معلوم باشد؛ و از بهر آن روا بود که نیمه یک قطر در جمله قطری دیگر زنند. / ۱۱۳ / زیرا که دو مثلث است هر دو متساوی الساقین و سنگ بر نیمه قاعده افتد و هر دو سنگ به یکدیگر رسند چنانکه نموده شد.

#### او. مساحت مربع مختلف الاضلاع و القطرین و الزوايا

اما نوع ششم از مربعات، مربعی مختلف الاضلاع و القطرین و الزوايا

۱. عبارت داخل > در حاشیه نسخه اساسی قرار دارد.

بود بر این صورت:



طریق مساحتش آن بود که نیمه جوانب جمله برگیرند و فضل آن بر هر ضلعی بدانند و فضلها بعضی در بعضی زنند؛ جذر آنچه برسد، مساحتش بود.

و طریق دوم: آن بود که مقطع کنند به دو مثلث و مساحتش بکنند چنانکه مساحت مثلثات است؛ و این طریق اولی تر باشد در کلّ مربعات.

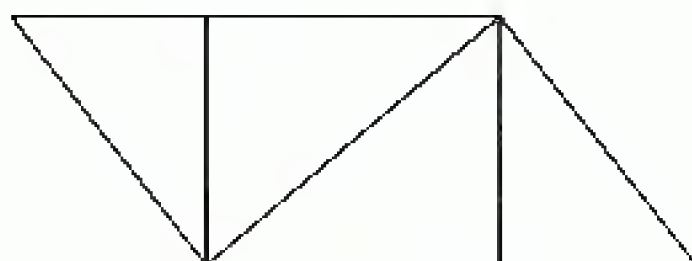
114 /

### از مساحت مربع مختلف الزوایا و متساوی الطولین

#### و العرضین

اما نوع هفتم از مربعات، مربعی است که آن را هم «شبهه معین» خوانند؛ و آن شکل مختلف الزوایاست و متساوی الطولین و العرضین. و مساحت آن الا به تقطیع نتوان کرد؛ و آن چنان است که به دو مثلث کنند، چنانکه خطی از یک زاویه منفرج به زاویه منفرج دیگر کشند و

هر یکی را جدا گانه بریمایند بر این صورت:

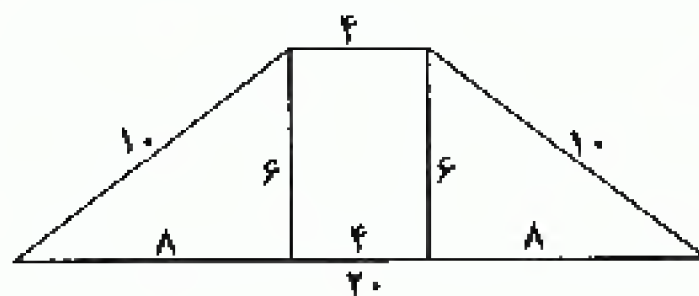


[ج. مساحت مربعی که دو ضلعش مختلف و متوازی و دو

ضلع دیگرش متساوی غیر متوازی است]

اما نوع هشتم از مربعات، مربعی باشد که دو ضلع آن مختلف و

متوازی باشند و دو ضلع دیگر متساوی غیر متوازی بر این صورت: (115)



مساحتش آن باشد که مقطع کنند و از میان مربعی قائم الزوایا بگیرند

و از هر دو جانب دو مثلث قائم الزاویه بگیرند و مساحت کنند چنانکه  
نموده شد.

و اما شناختن خط که میان هر دو قاعده بود، به آن باشد که کوتاهتر از

درازتر بیک کنند و نیمه باقی در مثل او زنند و پس مبلغ آن از مربع یک

طول بیفکنند؛ جذر آنچه بماند عمود بود.

و طریق دیگر آن است در مساحتش که جوانب همه جمع کنند و نیمه آن بگیرند و بنگرند که فضل آن بر هر جانبی چند است و فضلها بعضی در بعضی زنند؛ جذر آنچه برسد، مساحتش بود.

### (ط. مساحت مربع مختلف الأضلاع و الزوایا و القطرین)

اما نوع نهم از مربعات، مربع مختلف الاضلاع و الزوایا و القطرین است، و هر دو عرض متوازی بود.

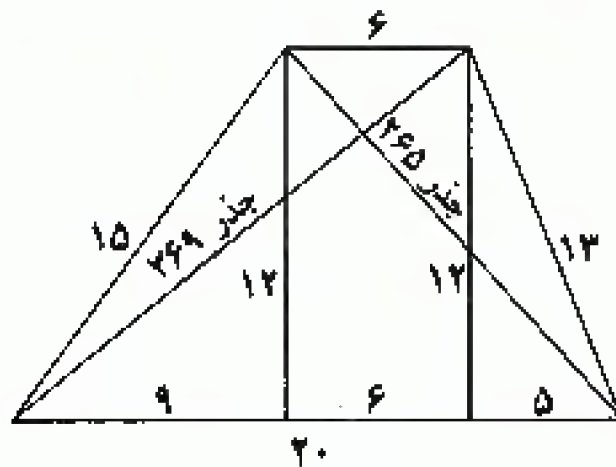
و مساحت آن / ۱۱۶ / الا به شناختن مسقط الحجر نبود و یا آنکه به دو مثلث کنند و چنانکه مساحت مثلث کنند، مساحت آن بکنند.

و طریق شناختن مسقط الحجر آن بود که کوتاهتر عرضی از درازتر عرضی بیفکنند و باقی آن نگه دارند و هریک از طولین در مثل او زنند و کمتر از بیشتر بیفکنند و باقی بر آنچه محفوظ است قسمت کنند؛ آنچه از قسمت بیرون آید، زیاده کرده شود بر مقسوم علیه یا بکاهانند از آن. اگر زیادت کنند، موضع نیمه مبلغ، موضع مسقط الحجر باشد از جانب ضلع درازتر و آنچه بماند از آن مسقط الحجر باشد از جانب ضلع کوتاهتر.

و چون مسقط الحجر معلوم شود، مربع ضلع درازتر بگیرند و مربع مسقط / ۱۱۷ / الحجر که از جانب این ضلع است و اندک از بسیار بیفکنند. جذر آنچه بماند، عمود بود.

و همچنین از جانب دیگر؛ و چون هر دو عمود معلوم گشته باشد و

تفاوت در آن نباشد، نیمه هر دو عرض در آن زنند یا نیمه آن در هر دو عرض زنند؛ آن تکسیر آن باشد و مثال آن بر این صورت است:



چون شش از بیست بیفکنیم، چهارده بماند و هریک از طولین در نفس او زنیم: / 118 / یکی دویست و بیست و پنج باشد و یکی صد و شصت و نه؛ و اقل از اکثر بیفکنیم و شش بماند. قسمت کنیم بر چهارده، چهار بیرون آید. زیادت کنیم بر چهارده، هجده بود. نیمه آن مسقط الحجر باشد از جانب ضلع پانزده؛ و از چهارده بکاهانیم، ده بماند. نیمه آن مسقط الحجر باشد از جانب ضلع سیزده.

و چون خواهیم تا خط که قائم است میان هر دو بدانیم - یعنی عمود - نه در مثل خویش زنیم و پانزده در مثل خویش زنیم و اندک از بسیار بیفکنیم، صد و چهل و چهار بماند. جذر آن خط است و آن دوازده است. و اگر خواهیم پنج در مثل او زنیم و سیزده در مثل او زنیم و اندک از بسیار بیفکنیم، جذر آنچه بماند / 119 / عمود بود و آن دوازده است.

و چون عمود معلوم شد، نیمه آن - که شش است - در هر دو عرض  
زنیم - که بیست و شش است - صد و پنجاه و شش بود و آن مساحت  
است.

و طریق شناختن قطر بزرگتر آن باشد که دوازده در دوازده زنیم و  
پانزده در پانزده که آن نه و شش است، و جمع کنیم؛ جذر مبلغ قطر  
درازتر بود؛ و یازده در یازده زنیم که آن پنج و شش است؛ و دوازده در  
دوازده و به سر یکدیگر بریم. جذر آن، قطر کوچکتر بود.



Samuel

### [۱۰۳] و أمّا المدورات

در مدورات:

اگر محیط معلوم باشد، قسمت کرده شود بر سه و سُبعی. آنچه بیرون آید، قطر بود.

و اگر قطر معلوم باشد، / 120 / در سه و سُبعی ضرب کرده شود. آنچه برسد، محیط باشد.

و اگر قطر و محیط هر دو معلوم باشد، نیمه قطر در نیمه دور ضرب کرده شود. آنچه برسد، مساحت باشد.

و اگر قطر در مثلِ خویش زنند و هفت یک و نیمه هفت یک از آن بیفکنند، آنچه بماند، مساحت بود.

و اگر قطر در مثلِ خویش زنند و پس در یازده زنند و مبلغ بر چهارده قسمت کرده شود، آنچه بیرون آید، مساحت باشد.

و اگر دور در مثلِ خویش زنند و سه رُبیع مبلغ بر آن زیادت کنند و

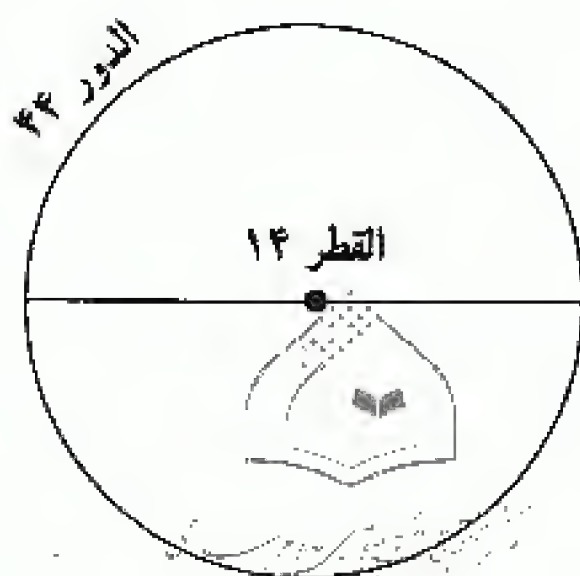


حاصل بر بیست و دو قسمت کنند، آنچه بیرون آید، مساحت باشد.  
 و اگر دور در مثلِ خویش زنند و پس در هفت؛ و مبلغ بر هشتاد و  
 هشت قسمت کنند، آنچه بیرون آید، مساحت باشد.  
 مثال آن مدوری هست / 121 / قطرش چهارده. خواستیم که محیط  
 بدانیم. چهارده در سه و سُبعی زدیم، چهل و چهار بود و این قدر محیط  
 است.

پس همه قطر - که هفت است - در نیمه محیط زنیم - که بیست و  
 دو است - صد و پنجاه و چهار باشد؛ و این قدر مساحت است.  
 و اگر خواهیم چهارده در چهارده زنیم، صد و نود<sup>۱</sup> و شش باشد و  
 پس در یازده زنیم، دو هزار و صد و پنجاه و شش بود. بر چهارده قسمت  
 کنیم، صد و پنجاه و چهار بیرون آید؛ و آن مساحت است.  
 و اگر خواهیم / 122 / دور در مثلِ خویش زنیم، هزار و نهصد و سی و  
 شش باشد؛ و سه رُبیع آن - که هزار و چهار صد و پنجاه و دو است - بر آن  
 افزاییم، سه هزار و سیصد و هشتاد و هشت بود. بر بیست و دو قسمت  
 کنیم. بیرون آید صد و پنجاه و چهار؛ و آن مساحت است.

و اگر خواهیم دور در مثلِ خویش زنیم<sup>۲</sup>، هزار و نهصد و سی و شش؛  
 و پس در هفت زنیم، حاصل سیزده هزار و پانصد و پنجاه و دو بود. بر

هشتاد و هشت قسمت کنیم. بیرون آید صد و پنجاه و چهار؛ و آن تکسیر  
است؛ و این صورت مدور است: / ۱۲۳ /





*National Book Trust, India*

### [۱۴] و أمّا المقوّسات

بدان که قوس بر سه گونه باشد:

یکی: آنکه نیمه دایره بود.

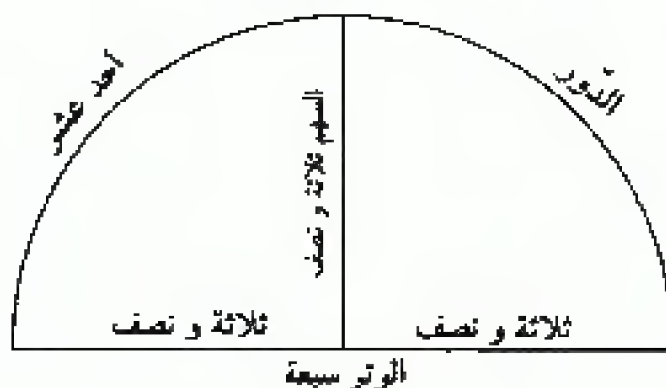
و دوم: آنکه کوچکتر بود.

و سیم: آنکه بزرگتر از نیمه دایره باشد.

### [الف. مساحت نیم دایره]

امّا مساحت قوسی که نیمه دایره باشد، همچنان باشد که مساحت دایره نیمه وتر در نیمه قوس باید زدن یا وتر در نیمه خویش زنند و سبع و نصف سبع از آن بپفکنند.

مثاله: مقوسی که وتر او هفت باشد و قوس اش یازده، بر این صورت:

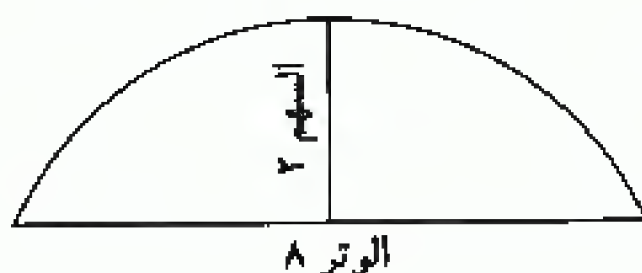


سه و نیم در پنج و نیم زنیم، نوزده و ربعی باشد؛ و آن مساحت آن است. و اگر خواهیم / 124 / وتر - که هفت است - در سه و نیم زنیم. بیست و چهار و نیم باشد. شُبُع و نصفِ شُبُع از آن بیفکنیم. هم نوزده و ربعی بماند؛ و آن مساحت است.

### ب. مساحت قوس کوچکتر از نیم دایره

و اما مساحت قوسی که کوچکتر از نیمه دایره باشد، سهم او البته کمتر از نیمه وتر بود. باید که سهم و وتر آن جمع کنند و نیمه آن بگیرند و آن نیمه در سهم زنند و نگه دارند؛ و پس نیمه وتر در مثل خویش زنند و بر چهارده قسمت کنند. همیشه آنچه بیرون آید، بر آن مبلغ محفوظ افزایند تا تکسیر آن باشد.

مثاله: قوسی هست که وتر آن هشت است و سهمش دواست. مساحتش آن باشد که هشت و دو بر سر یکدیگر گیرند، ده باشد؛ و نیمه آن - که پنج است - در سهم زنند - که دواست - / 125 / ده گردد. این را نگه داند و پس نیمه وتر در مثل خویش زنند، شانزده بود؛ و بر چهارده قسمت کرده شود. یکی و شُبُعی بیرون آید. زیادت کرده شود بر محفوظ که ده است. یازده و شُبُعی بود؛ و آن مساحت آن است؛ بر این صورت:

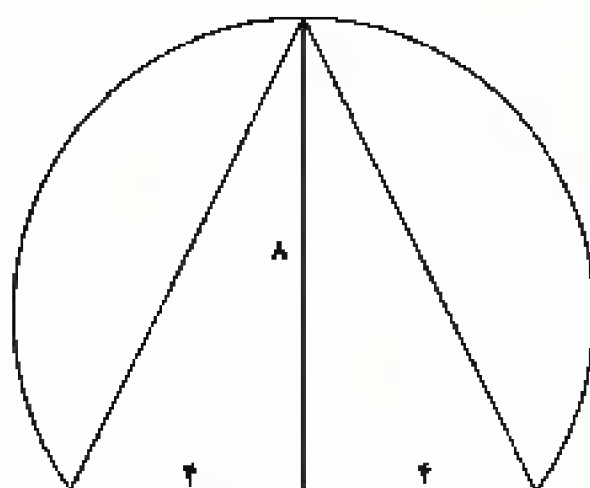


[ج. مساحت قوس بزرگتر از نیم دایره]

و اما مساحت قوسی که بزرگتر از نیمه دایره باشد، سهمش درازتر از نیمه و تر بود البته.

و مساحتش آن دو گونه بود:

یکی: آنکه از میانش مثلثی متساوی الساقین برآورند و چنانکه مساحت مثلث باشد، مساحت کنند و بر دو جانب آن دو قوس کوچک پیدا گردد، مساحت آن بکنند / 126 / چنانکه خود گفته شد، بر این شکل:



و وجه دوم: آن باشد که ببینند تا قوس از کدام دایره است؛ و چون دانسته شود، چنانکه مساحت دایره ها<sup>۱</sup> کنند، مساحت آن کرده شود؛ و پس مساحت آنچه فضله باشد بر این قوس بزرگ کرده شود - چنانکه گفته شد - تا حاصل از مساحت دایره بیفکنیم. آنچه بماند، تکسیر قوس بزرگتر بود.

و طریقی دانست آنکه از کدام دایره است، آن باشد که نیمه و تر در مثلِ خویش زنیم و قسمتِ مبلغ / 127 / آن بر سهم بکنیم. آنچه بیرون آید، بر سر هم افزاییم. آنچه برسد، قطر دایره باشد.

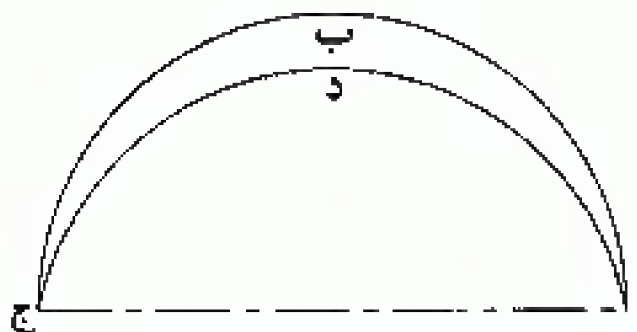
مثلاً: در این شکل که نموده شد، نیمه و تر در مثلِ آن زنیم، شانزده باشد. بر سهم قسمت کنیم. دو بیرون آید. بر سهم افزاییم. ده باشد؛ و آن قطر دایره است.

و چون قطر بدانستیم، در سه و سُبُعی زنیم، سی و یک و سه سُبُع بیرون آید و آن دایره بود. مساحتِ آن بکنیم به آنکه نیمه قطر در نیمه دایره زنیم و نیمه قطر پنج است و نیمه دایره پانزده و چهار سُبُع. حاصل هفتاد و هشت و چهار سُبُع بود.

و مساحتِ قطعه کوچک بکردیم و یازده بود و سُبُعی، از بهر آنکه سهم این قطعه دو بود و تر هشت. از جمله دایره بیفکنیم، شصت و هفت و سه سُبُع / 128 / بماند؛ و آن مساحتِ قوس بزرگتر است.

#### [۵. مساحت شکل هلالی]

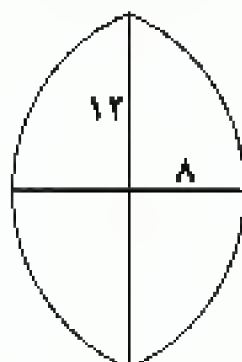
و اما شکل هلالی بر این صورت باشد:



وتر پیدا کند و مساحت قوس «ا ب ج» بکند و نگه دارد؛ و پس مساحتِ قوس «ا د ج» بکند و از جمله نگه داشته بیفکند. باقی مساحتِ شکل هلالی بود.

**۶. مساحت شکلی که به صورت خایه باشد]**

و اما مساحت شکلی که بر صورت خایه باشد بر این مثال:



مساحتِ آن چنان کنند که قطر بزرگتر - که دوازده است - بگیرند و نیمه قطر کوچکتر - که چهار است -  $/ 129 /$  بر آن افزایند، شانزده بود. نیمه آنکه هشت است، در قطر کوچک زنند - که هشت است - شصت و چهار باشد؛ و پس نیمه قطر بزرگتر - که شش باشد - در مثلِ آن زنیم، سی و شش بود؛ و بر هفت قسمت کنیم، پنج و سُبعی بیرون آید. بر شصت و چهار افزاییم، شصت و نه و سُبعی بود؛ و آن مساحتِ آن است.





سازمان اسناد و کتابخانه ملی  
جمهوری اسلامی ایران

## (۷) و أمّا مساحة ذوات الأضلاع

(الف. مساحت مستّس متساوي الاضلاع)

به مثل مستّسی است متساوی الاضلاع و الزوایا؛ و آن شش مثلث  
حادّ متساوی الاضلاع [است].

و مساحت آن بر سه وجه بود:

یکی: آنکه مساحت یک مثلث از آن بکنند - چنانکه نموده شد - و

پس مبلغ آن مساحت در / 130 / شش زنند؛ و آن مساحت آن باشد.

وجه دوم: آن باشد که یک ضلع مستّس و قطرش بگیرند و میان هر

دو جمع کنند و نیمه آن بگیرند و در عمود زنند. آن مساحتش باشد و قطر

آن به مثل خطّ «ج د» باشد و آن ضعیف هر ضلعی باشد و عمودش خطّ «ا

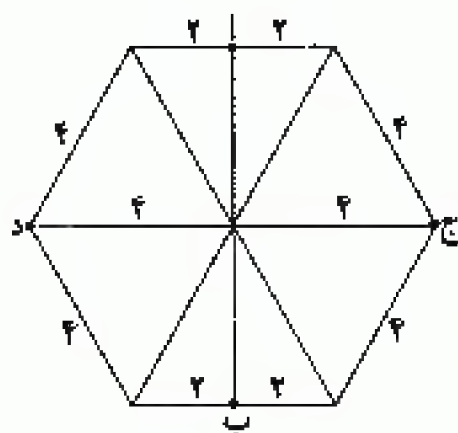
ب» بود و آن مثل ضعیف عمود هر مثلثی بود؛ و استخراج عمود خود پیش

از این نوشته شد.

و وجه سیم: آن بود که یک ضلع برگیری که آن در این مثال چهار است؛ و در مثلِ خویش زنی، شانزده بود؛ و رُبع آن - که چهار است - در ثلاثة ارباع آن زنی - که دوازده است - چهل و هشت بود؛ و آن نگه داری و پس عددِ جوانبِ برگیری / ۱۳۱ / - و آن شش است - در مثلِ خویش زنی، سی و شش بود؛ و در آن محفوظ زنی، جذرِ آن مبلغِ مساحتِ آن بود.

مثالی آن مسدّسی هست که هر ضلعی از آن چهار گز است، بر این

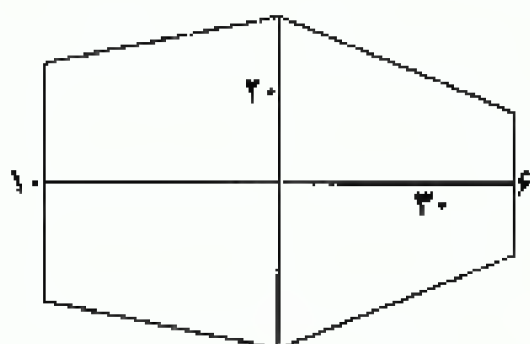
صورت:



مساحتش آن باشد که چهار در چهار زنیم، شانزده باشد. پس رُبع آن در سه رُبعش زنیم، چهل و هشت باشد؛ و عددِ جوانب - که شش است - در یکدیگر زنیم، سی و شش باشد. در چهل و هشت زنیم. حاصل / ۱۳۲ / هزار و هفتصد و بیست و هشت بود. جذرِ این مبلغِ قدرِ مساحتِ مسدّس بود؛ و اگر خواهیم، گوئیم: رُبعِ شانزده در سه رُبعش زدیم و چهل و هشت بود. جذرِ آن، مساحتِ هر مثلی از آن باشد. پس در شش زنیم تا مساحتِ جمله بود.

### ب. مساحت مسدس مختلف الأضلاع

و اگر مسدس مختلف الأضلاع باشد، به مثل [که] یک ضلعش شش گز بود و مقابلش ده گز بود و قطر در میان بیست گز باشد و عمود - که میان شش و ده بود - سی باشد، بر این صورت:

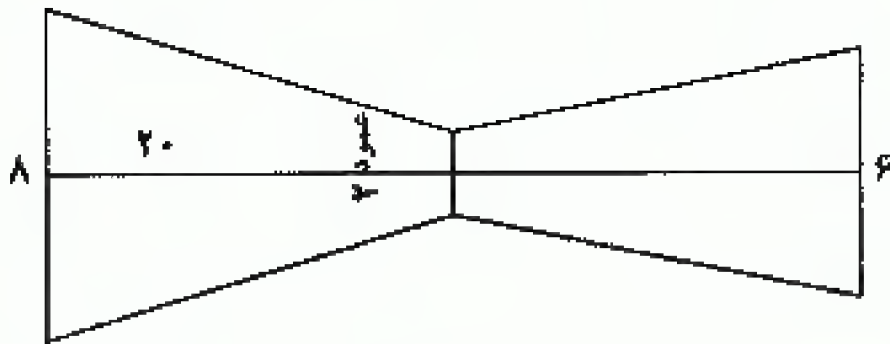


مساحتش آن بود که مقطع کنند - چنانکه گفته شد - / ۱۳۳ / یا نیمه شش و ده بگیرند - و آن هشت باشد - و جمع کنند با بیست؛ و نیمه جمله بگیرند، چهارده باشد و در عمود زنند که سی است. آنچه برسد، تکسیر جمله بود.

### ج. مساحت مطلقا

و اگر بر شکل طبلی باشد که سرش شش گز بود و مقابلش هشت گز و میان دو گز و خط از هشت تا شش «بیست گز» است. طریق مساحتش آن بود که جمع کند میان شش و هشت؛ و نیمه آن بگیرند - و آن هفت است - و با دو جمع کنند، نه بود. نیمه آن بگیرند - و

آن چهار و نیم باشد - و در بیست زتند. آنچه برسد، مساحتش بود، بر این صورت: / ۱۳۴ /



[د. دیگر شکلها]

و دیگر شکلها که از این جنس باشد، آن را تقطیع باید کردن و رد آن با مثلثات یا مربعات یا مقوسات باید کرد تا مساحت هر یک - چنانکه نموده شد - کرده می شود؛ واللّٰهُ اعلم.

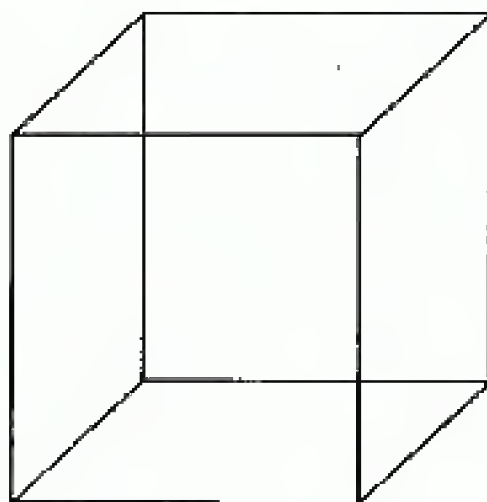
## وَأَمَّا مَسَاحَتِ مَجَسَّمَاتِ



سازمان اسناد و کتابخانه ملی  
جمهوری اسلامی ایران

[۱. مساحت مکعب]

اگر به مثل جسمی مربع بود، طول در عرض زنند و پس در عمق زنند تا مساحت آن جسم باشد.  
همچنین تکسیر دیگر شکلها؛ و این آن حال باشد که بالا و زیر آن یکسان بود.<sup>۱</sup>



---

۱. در نسخه اساس شکل مکعب وجود ندارد.





Samuel

## ۲. مساحت مخروط

[الف. مساحت مخروطی که زیرش بسیط باشد و بالای آن تیز سر و جانبهای آن مربع یا مدور یا مثلث]

و اگر جسم مخروط باشد که زیرش بسیط باشد و بالای آن تیز سر و جانبهای آن مربع یا مدور یا مثلث بود، طریق مساحت  $135 /$  آن چنان بود که قاعده آن را مساحت بکنند.<sup>۱</sup> پس ثلث مساحت آن در ارتفاعش زنند که عمود است. آنچه برسد، مساحتش بود.

## [ب. مساحت مخروطی که دو قاعده دارد]

و اگر مخروط را دو قاعده باشد، چنانکه زیرش بسیط باشد و بالا همچنین و ارتفاعش مخروط باشد، مساحت آن از دو گونه است :

---

۱. س. بکند.

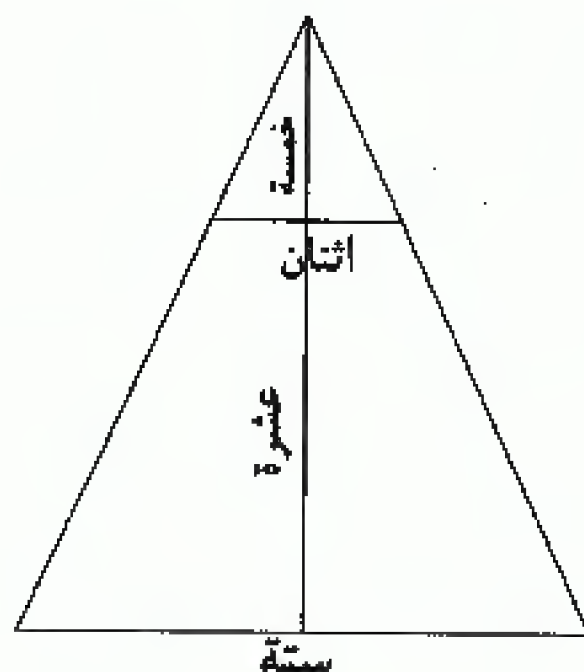
یکی: آنکه بدانی که چند بر سر آن باید افزود تا سرش مخروط گردد؛ و پس مساحتش آن بود که ثلث مساحت زیرش در ارتفاع عمود زنند و پس مساحت آنچه بر افزوده باشند، بکنند و مبلغ آن از مبلغ جمله باز افکنند. آنچه بماند، مساحت مخروطی است که دو قاعده دارد.

وجه دوم: آن بود که زیر آن در نفس او زنند و بالای آن همچنین در نفس او / 136 / زنند و همچنین زیر در بالا زنند و جمله جمع کنند و سه یک آنچه برسد، برگیرند و در ارتفاعش زنند. آنچه برسد، تکسیر آن بود. مثال آن مربع مخروط است که زیرش شش گز در شش گز است و بالای آن دو گز در دو گز است و ارتفاعش - که عمود است - ده گز است. مساحتش آن بود که مربع بالا و مربع زیر جمع کنی، چهل باشد؛ و بالای آن ضرب کنیم در زیرش، دوازده باشد. آن را بر چهل افزاییم، پنجاه و دو باشد. سه یک آن برگیریم - که هفده و دو دانگ باشد - و آن را در ارتفاع - که ده است - ضرب کنیم. حاصل آید صد و هفتاد و سه و دو دانگ؛ و آن مساحت آن بود.

و اما بر وجه اول بنگریم که بالای آن از زیرش به چند قدر ناقص است و آن چهار است. در قدر ارتفاع ده / 137 / بدانستیم که در قدر هر دو گز و نیم یک گز بکاسته است؛ و چون چنین باشد، باید که پنج گز بر سرش افزاییم تا مخروطی محدّد الرأس گردد. زیرا که پنج گز دو گز نقصان می گیرد و پس زیر آن مخروط شش در شش باشد. در ارتفاع

پانزده ضرب کنیم. ثلث مساحت زیرش - که دوازده است - در قدر پانزده - که ارتفاعش است - صد و هشتاد بود؛ و پس مساحت آنچه برافزودیم - که آن شش و چهار دانگ است - از جمله بکاهانیم، صد و هفتاد و سه و دو دانگ بماند.

و از بهر آن گفتیم که مساحت آنچه برافزودیم، شش و چهار دانگ است. زیرا که ثلث مساحت زیرش - که یکی و دو دانگ است - در قدر ارتفاعش زنیم / 138 / - که پنج است - شش و چهار دانگ بود؛ و این صورت آن است:



### ج. مساحت مخروط با قاعده مدور

و اما مساحت سطح مخروطی که قاعده آن مدور باشد، باید که نیمه محیط قاعده در خطی مستقیم زنند که از محیط قاعده به سر مخروط رسد.

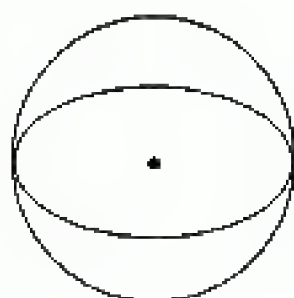


مساحت مخروط

[۳] و اما مساحت جسم کُره و نصف او

[الف. مساحت کُره]

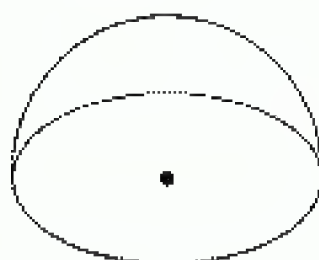
مساحت جسم کُره آن باشد که قطر آن در نفس او زنی؛ و پس مبلغ آن  
دیگر در قطر زنی و از مبلغ سبع و نصف سبع بیفکنی؛ و پس از باقی سبع و  
نصف سبع بیفکنی / 139 / آنچه بماند، مساحت جسم کُره باشد.<sup>۱</sup>



۱. شکل کُره و نیم کُره در نسخهٔ اساسی وجود ندارد.

[ب. مساحت نیم کُرّه]

و اما مساحت نیمه کُرّه آن باشد که گفته شد؛ و پس نیمه آن برگیری.



[ج. مساحت سطح کُرّه]

و اما مساحت سطح کُرّه آن باشد که قطر آن در نفس قطر زنی؛ و پس در چهار زنی و سبع و نصف سبع از مبلغ آن بیفکنی یا آنکه محیط عظیمتر دایره‌ای که بر کُرّه افتد، در قطر کُرّه زنی.

[د. محیط ستون گرد]

اگر خواهی که محیط ستونی گرد بدانی بی سطح قاعده آن، دور آن قاعده در قدر سمکش زن. آنچه بر آید، قدر محیط بود.

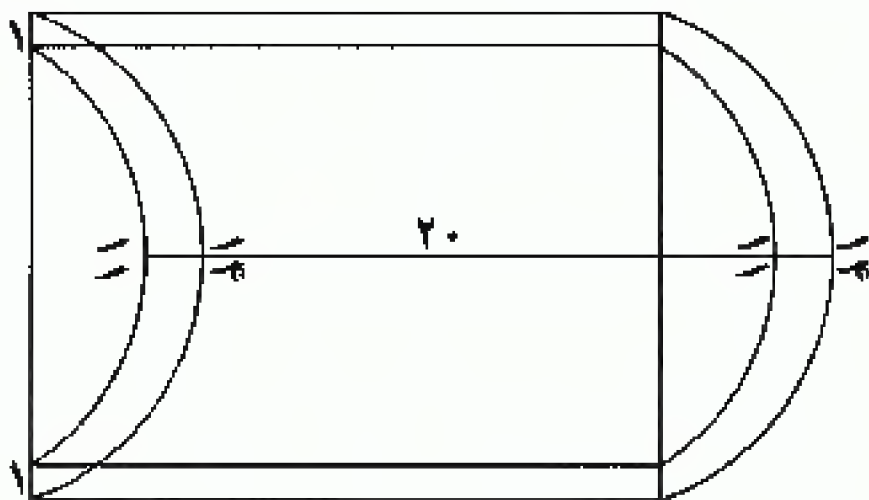
[ه. مساحت قبه بی هوا]

و اگر خواهی که مساحت قبه‌ای بی هوای آن بکنی و آن قبه نیمه کُرّه باشد، مساحت کُرّه بکن و نیمه آن برگیر و مساحت نصف کُرّه هوا از آن بیفکن.

### او. مساحت ازج بی هوا

و اما مساحت ازج بی هوا آن بود / ۱۴۰ / که طول آن در نیمه مجموع هر دو قوس اش زنی.

به مثل ازجی است که طولش بیست گز است و قوس خارجش چهارده گز است و قوس داخلش یازده گز است و غلط که میان دو قوس است، یک گز است؛ بر این صورت:



طریق مساحتش آن بود که هر دو قوس را جمع کنیم، بیست و پنج بود؛ و نیمه آن - دوازده و نیم باشد - در طولش زنیم - که بیست است - دویست و پنجاه بود؛ و پس در عرضش زنیم - که یک گز است - همان دویست و پنجاه؛ و این مساحت ازج باشد؛ و الله اعلم. / ۱۴۱ /





Samuel

# مساحتِ سطوح متداخل





سازمان اسناد و کتابخانه ملی  
جمهوری اسلامی ایران

### في السطح المتداخل

و اگر سطحی باشد که در میان سطحی دیگر بود و تو خواهی که یک سطح را مساحت کنی بی آنکه سطحی دیگر در آن رود، برای این صورت؛ طریق آن است که نیمه فضل میان چهار و ده برگیری - و آن سه بود -

و نیمه مجموع چهل و شانزده

برگیری، بیست و هشت باشد - و این

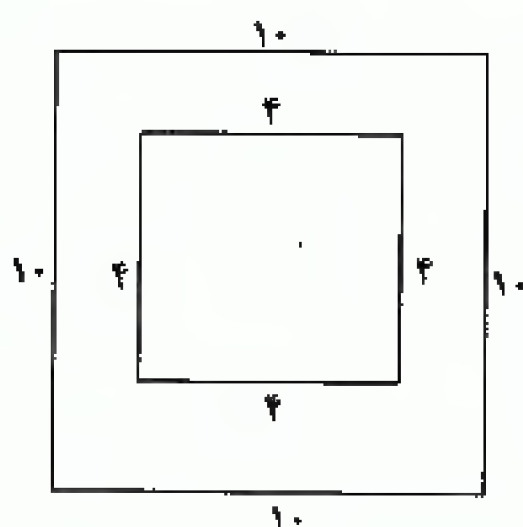
نصف محیط هر دو سطح است - در

سه زنی، هشتاد و چهار بود / 142 / و

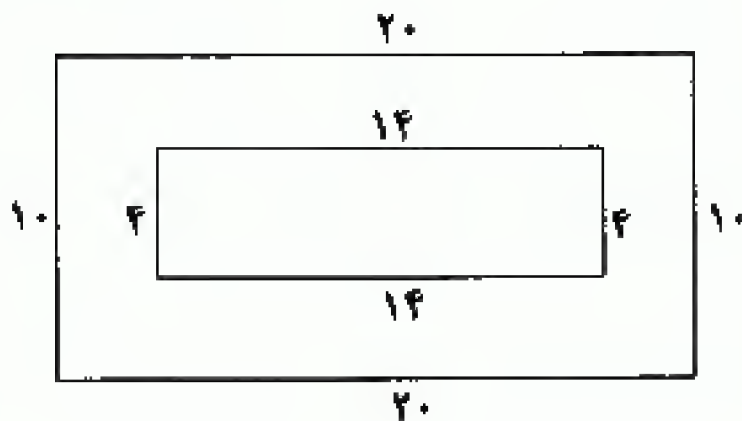
این مساحت فضل است میان هر دو

سطح؛ و این معنی در مقوسات نیز باز

آید.



و اگر مربعی مستطیل باشد، بر این صورت:



طریق مساحتش آن بود که نیمه فضل میان هر دو طول برگیری - و آن سه باشد - و پس هر دو محیط جمع کنی - نود و شش بود - و نیمه آن برگیری - چهل و هشت باشد - و در سه زنی - صد و چهل و چهار باشد - و آن مساحت آن بود.

# [مباحثِ برکة و جوی]



مکتبہ اشاعت کتب اسلامیہ



Sanjivani



و اما مساحت برکه و جوی، همان است که مساحت مجسمات به  
مثل.

چون گوید: برکه‌ای که / 143 / طولش ده گز بود و عرضش ده گز و  
عمقش ده گز، مساحت آن چند باشد؟  
طریقش آن بود که طولش در عرض زنیم، صد باشد. در عمقش زنیم،  
هزار بود؛ و این مساحت است.





national book trust, india

# تقسیم اراضی



مؤلف: شیخ محمد بن عبد الوہاب



سید محمد

### فصل فی قسمة الأرضین

اگر زمینی مستطیل باشد و خواهیم که سه یک آن یا چهار یک یا پنج یک یا جزوی دیگر معلوم از آن باز بریم از بهر شخصی، طریق آن باشد که از عرض بُرشها بیرون آوریم و در جملة طول به وی دهیم یا از طول آن جزو بیرون آوریم و در جملة عرض به وی دهیم.

مثاله: زمینی هست که طول آن شصت است از هر جانبی و عرضش چهل است از هر جانبی / 144 / و خواهیم که شش یکی بیرون آوریم. از چهل، سدس بیرون آوریم - و آن شش و چهار دانگ بود - و این قدر در جملة طول به وی دهیم.

و یا از شصت، شش یک بیرون آوریم و آن ده باشد. این قدر در جملة پهنا به وی دهیم.

و صورتش این است:

ستون		ستون
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>۱</span> <span>۲</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>۳</span> <span>۴</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>۵</span> <span>۶</span> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>۷</span> <span>۸</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>۹</span> <span>۱۰</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>۱۱</span> <span>۱۲</span> </div>
آریهون		آریهون

ستون

و اگر خواهیم که از این زمین دو کویج بیرون آوریم، مساحت دو کویج برگزیریم و بر چهل قسمت کنیم.

اگر خواهیم که از جمله چهل در بعضی از شصت به وی دهیم، آنچه / 145 بیرون آید از شصت بازبریم و از عرض چهل به وی دهیم.

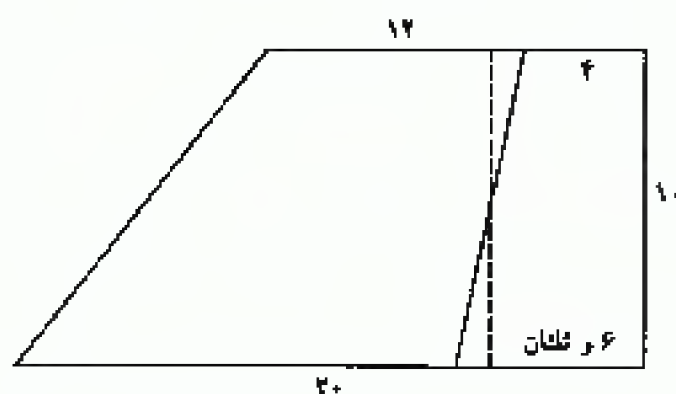
و اگر خواهیم که از جمله شصت در بعضی از چهل بدهیم، مساحت دو کویج بر شصت قسمت کنیم و آنچه بیرون آید، از چهل بازبریم و در طول شصت به وی دهیم؛ بر این صورت:

از بیست و پنج		

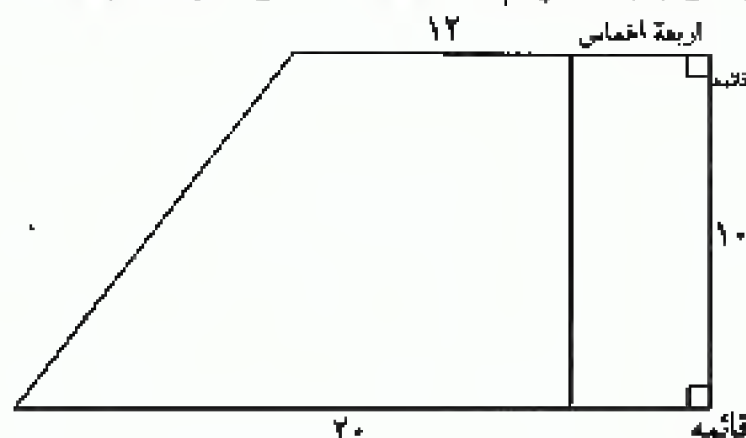
و اگر یک عرض بیست بود و مقابلش دوازده باشد و جانب دیگر ده بود و خواهیم که سه یک یا چهار یک یا جزوی دیگر از آن بازبریم، آن جزو از هر دو جانب / ۱۴۶ / متوازی بازبریم و خطی از یکی به مقابلش کشیم.

به مثل سه یک خواستیم که بازبریم، سه یک دوازده برگیریم - و آن چهار باشد - و سه یک بیست برگیریم - و آن شش و چهار دانگ بود - و خطی از سر چهار به سر شش و چهار دانگ کشیم و در جمله جانب عشره به وی دهیم.

و اگر خواهیم که امتحان آن کنیم، مساحت زمین برگیریم - و آن صد و شصت باشد - زیرا که نیمه بیست برگرفتیم - و آن ده است - و نیمه دوازده برگرفتیم - و آن شش است - و جمله در ده زنیم - صد و شصت باشد. سه یک آن پنجاه و سه و دو دانگ باشد؛ و چون نیمه چهار و نیمه شش و چهار دانگ - که پنج و دو دانگ باشد - در ده زنیم، هم پنجاه و سه و دو دانگ بود؛ و صورتش این است: / ۱۴۷ /



و اگر خواهیم که دو کویج از آن بازبریم، مساحت دو کویج بر آن  
جانب قسمت کنیم که هر دو زاویه قائمه بر آن است. هر آنچه بیرون آید،  
بدان قدر از هر دو متوازی بازبریم و آن قدر در این صورت چهار خُمس  
باشد. مثاله:

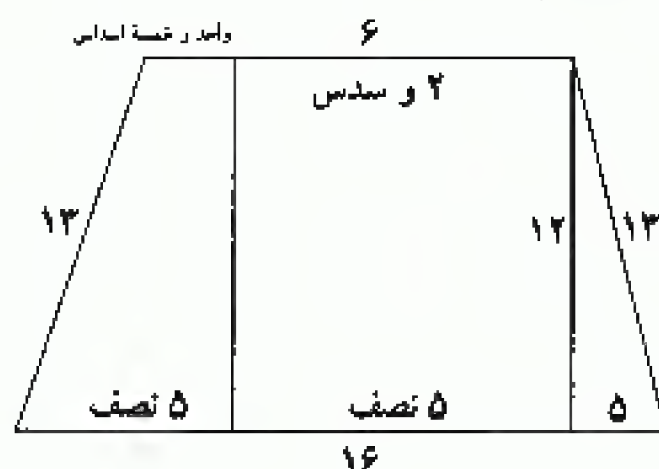


و اگر زمینی ذوجناحین باشد که ثلث یا ربع یا چند قفیز معلوم از آن  
بیرون آوریم / ۱۴۸ / عمل در آن یکی باشد؛ و باید که مساحت آن قدر  
معلوم کرده شود، چنانکه پیش از این نوشته شد؛ و آن آن است که نیمه هر  
دو متوازی در عمود زنند. آنچه حاصل آید، مساحت بود.

و چون خواهیم که سه یک از آن بگیریم از درازانه از پهنا، طریق آن  
است که سه یک مساحتش بر عمود قسمت کنیم. آنچه بیرون آید، به دو  
نیمه کنیم و مضاعف کنیم. پس منصف از مضاعف بکاهانیم. آنچه بماند،  
از درازا<sup>۱</sup> بر این هر دو متوازی بدان قدر بیرون آوریم و از کوتاهترین هر  
دو متوازی به قدر نیمه آنچه از قسمت بیرون آمد، بیرون آوریم و خطی  
بکشیم.

مثال: آن مربّعی است که کوتاهتر جایی شش گز است و درازترین جانب موازی آن شانزده گز؛ و هر ضلعی / ۱۴۹ / از هر دو بال سیزده است، عمودش دوازده باشد و مساحتش صد و سی و دو بود؛ و سه یک آن چهل و چهار باشد. این را بر عمودش قسمت کنیم که دوازده است. سه و چهار دانگ بیرون آید. به دو نیم کنیم. یکی و پنج دانگ بود؛ و سه و چهار دانگ [را] مضاعف کنیم، هفت و دو دانگ بود. آن منصف از مضاعف یکاهاتیم. پنج و نیم بماند.

بدانستیم که از جانب موازی درازتر پنج و نیم بر می باید گرفت و از جانب کوتاهتر یکی و پنج دانگ تا چون جمع کرده شود، نیمه مجموع سه و چهار دانگ بود. پس خطی از سر یک و پنج دانگ به سر پنج و نیم کشیم بر این صورت:



و مساحتش چهل و چهار بود.  
و امتحانش آن باشد که مساحت باقی بکند. اگر هر دو مساحت



چندانِ مساحتِ جمله بود، درست باشد و الا نه.

و اگر خواهیم که سه یک آن زمین از پهنا بیرون آوریم، نه از درازا، طریق آن باشد که هر یک از متوازیین در مثل آن زمین و اندک از بیشتر بیفکنیم. آنچه بماند، بر سه قسمت کنیم و مربع کوتاهتر بر سه یک افزایشیم. جذر آنچه حاصل شود، خط فاصل بود میان هر دو متوازی.

مثال: آن مربعی ذو جناحین داریم که یک جانب موازی چهار است و دوم بیست؛ و هر ضلعی ده است؛ و می خواهیم که سه یک از آن باز بریم و کمیت درازترین جانب / 151 / موازی از مثلث بدانیم.

طریقش آن باشد که چهار در چهار زمین و بیست در بیست زمین و کمتر از بیشتر بیفکنیم. سیصد و هشتاد و چهار بماند. سه یک آن برگیریم. زیرا که می خواهیم که به سه قسم بکنیم.

و اگر ربع آن بیرون خواهیم آوردن بر چهار قسمت کنیم؛ و چون بر سه قسمت کنیم، صد و بیست و هشت بیرون آید، مربع کوتاهتر - که شانزده است - بر آن افزایشیم. صد و چهل و چهار باشد. جذر آن که دوازده است - خط فاصل بود میان سه یک و دو سه یک.

و چون خواهیم که عمودش بدانیم، گوئیم: این مربعی است ذو جناحین که هر دو جانب متوازی یکی چهار است و یکی دوازده و هر ضلعی پنج است. عمودش سه بود بر قیاس / 152 / آنچه گفته شد.

و چون خواهیم که مساحتش بدانیم، سه در نیمه هر دو متوازی زمین -

که آن هشت است - بیست و چهار بود.  
 و اگر خواهیم که نیمه آن بیرون آوریم، بر دو قسمت کنیم آنچه بر سه  
 قسمت کردیم؛ و صورتش این است:



و اگر خواهیم تا بدانیم که از آن جانب - که ده بود - چند در این سه  
 یک رفت، ده در خط فاصل زنیم که دوازده است، صد و بیست بود. این  
 را بر هر دو متوازی که بیست و چهار است - قسمت کنیم، پنج بیرون آید.

/ ۱۵۳ /

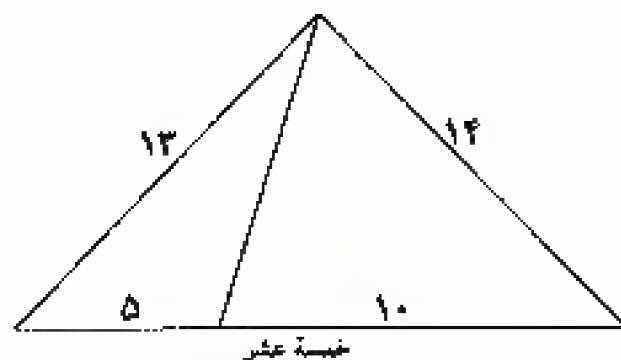
و اگر خواهیم که تا نصیب سه یک از عمود بدانیم، شش - که جمله  
 عمود است - در خط فاصل زنیم - که دوازده است - هفتاد و دو بود. بر هر  
 دو متوازی - که بیست و چهار است - قسمت کنیم. سه بیرون آید و آن  
 قدر ثلث است از عمود.

و اگر خواهیم که از مثلثی متساوی الأضلاع یا متساوی الساقین یا  
 مختلف الأضلاع، سه یک یا چهار یک یا جزوی دیگر بیرون آوریم،

طریق آن باشد که هر ضلع که خواهیم بر مخرج آن جزو که می خواهیم قسمت کنیم، آن قدر از قاعده بیرون آوریم و خطی از آن به زاویه بلندتر کشیم.

مثالش مثلثی است مختلف الأضلاع: یک ضلع از او پانزده و دوم سیزده و سیم چهارده و خواهیم که  $154 /$  سه یک آن به درازا بیرون آوریم، پانزده بر مخرج سه یک - که سه است - قسمت کنیم. پنج بیرون آید. آن قدر که پنج است از سر ضلع پانزده بیرون آوریم و خطی از آن به زاویه کشیم. آن قدر سه یک زمین باشد؛ و همچنین ربع و خمس و غیره قیاس کند.

و اگر سیزده یا چهارده بر سه قسمت کنیم، روا باشد و لیک باید که از ضلع وی باز برند؛ و صورتش این است:



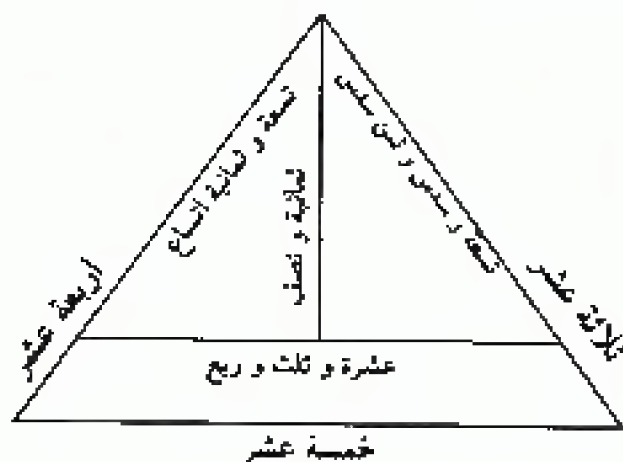
و اگر خواهیم که از این مثلث جزوی از پهنای مثلث بیرون آوریم، ثلث یا ربع یا آن جزو که خواهیم، چنانکه عمود را  $155 /$  ببرد، طریق آن باشد که هر ضلعی که خواهیم در مثل او زنیم و از مبلغ آن جزو بیرون

آوریم که خواهیم تا جذر آن آن قدر بود که بدان جزو رسد از هر جانبی. مثالش: می خواهیم که از این مثلث که یاد کرده شد، نیمه‌ای به پهنای بیرون آوریم. سیزده در مثلث زنیم، صد و شصت و نه بود. نیمه آن برگیریم، هشتاد و چهار و نیم باشد. جذر آن آن قدر بود که به نیمه رسد از ضلع سیزده و جذر آن نه و سدس و ثمن سدس بود به تقریب.

و همچنین چهارده در مثلث خویش زنیم و نیمه مبلغ برگیریم و آن نود و هشت باشد. جذرش = که نه و هشت تسع بود به تقریب. آن قدر باشد که به نیمه رسد از جانب ضلع چهارده.

و همچنین پانزده در پانزده / ۱۵۶ / زنیم و نیمه مبلغ برگیریم، صد و دوازده و نیم باشد. جذر آن قاعده نصف بود که بیرون آوریم؛ و این جذر دو و نیم و نیم دانگ بود به تقریب.

و اگر خواهیم که حصه آن از عمود بدانیم و عمود دوازده است، نیمه مربع دوازده برگیریم و آن هفتاد و دو است. جذر آن قدر عمود است و آن هشت و نیم بود به تقریب؛ و صورتش این است:



و اگر خواهیم که از زمینی قائم الزاویا متساوی الأضلاع یا غیر متساوی الأضلاع / 157 / راهی بیرون آوریم از پهنا یا درازای زمین [ی] که میان سه تن یا چهار تن یا پنج تن بود چندانکه باشند، طریقش آن بود که آن ضلع که می خواهیم که به پهنا راه از آن برگیریم، در آن عدد سهام زنیم که زمین بر آن سهام قسمت خواهیم کرد و پس عرض راه از آن بیفکنیم. آنچه بماند، مقسوم علیه باشد؛ و پس قدر مساحت در عدد ورته زنیم الا نصیب آن کس که راه بر وی است و مبلغ بر مقسوم علیه قسمت کنیم. آنچه بیرون آید از قسمت طول راه بود. چون طول و عرض معلوم شد، باقی زمین مقسوم بود میان ایشان بر فرایض خدای تعالی.

مثالش: زمین هست به بیست گز در سی گز / 158 / و می خواهیم که آن را قسمت کنیم میان سه برادر و راهی از میان بازبریم به پهنای دو گز و از جانبی که سی گز است باز خواهیم بریدن و می خواهیم تا بدانیم که طول این راه چند است؟

طریقش آن بود که سی در سه زنیم، نود بود. عرض راه - که دو گز است - از آن بیفکنیم، هشتاد و هشت بماند؛ و این مقسوم علیه خواهد بود، نگه داریم و پس قدر مساحت - که ششصد است - در دو زنیم و آن عدد برادران است الا یکی که راه بر اوست، هزار و دویست باشد؛ و از بهر آن در دو می باید زد که ممر میان دو تن خواهد بود؛ و پس هزار و دویست بر هشتاد و هشت قسمت کنیم. آنچه بیرون آید، درازای راه

است و آن سیزده و هفت / ۱۵۹ / جزو باشد از یازده جزو از یک گز در پهنای دو گز و عرضش از ضلع سی است و طولش از ضلع بیست است و مساحتش بیست و هفت و سه جزو از یازده جزو باشد و مساحت جمله زمین ششصد است؛ و چون مساحت راه از آن بیفکنیم، پانصد و هفتاد و دو و هشت جزو از یازده جزو بماند. نصیب هر یک صد و نود گز و ده جزو از یازده جزو از یک گز باشد، بر این صورت:

ثلاثون			
عشرون	مساحت	۲	مساحت
	۱۹۰	عشر عشر	۱۹۰
	۱۰		۱۰
	۱۱		۱۱
		۱۳	
	۱۴	۷	۱۴
۱۴		۱۱	
مساحت صد و نود و دو جزو از یازده جزو			
ثلاثون			

و امتحانش آن بود که نصیب زیرتر را مساحت بکنند، اگر برابر هر یک از نصیب دو گانه بود، راست باشد و الا نه؛ و الله تعالی اعلم.

## فصل

بدان که مقصود از این جمع یک معنی است و الا کتب در مساحت بسیار کرده‌اند و آن معنی آن است که قسامان چون قسمت می‌کنند و غرفه‌ای در ملکی می‌باشد که زیرش در این ملک بود و بالای آن در ملک دیگری و یا بالای آن در این ملک و زیرش در ملک دیگری، به چیزی معین نمی‌نهند.

به مثل: اگر زیر تا مستنظر یکی را باشد و از مستنظر تا سطح بالا دیگری را بود، دو سه یک صاحب زیر را نهند و سه یکی صاحب علو را. و اگر زیر تا سطح بالا یکی را باشد و سطح بالا دیگری را بود، پنج دانگ صاحب زیر را گیرند و دانگی صاحب علو را.

و اگر زیر تا نیمه ارتفاع / 161 / سطح بالا یا نزدیکی آن یکی را بود، سه ربع او را گیرند و ربعی صاحب علو را.

و اگر زیر یکی را باشد و مستنظر دیگری را و سطح بالا سینم را، دو سه یک صاحب زیر را گیرند و سه یکی دیگر آن هر دو گیرند.

و این همه تحکمی باطل است و نهاد او برفساد که هیچ دلیل بر آن نیست.

و طریق عدل آن باشد که تعدیل به قیمت بکنند و چون ملکی را قسمت کنند که در نیمه آن غرفه‌ای باشد و در نیمه دیگر نباشد، ببینند که تا چه قدر در قیمت زیادت شده است به سبب آن غرفه و آن قدر از یک

شریک به شریک دیگر دهند.<sup>۱</sup>

و همچنین اگر در نصیب شریک، ممز آب همسایه بر آن است و در نصیب شریک دیگر نخواهد بود، ببینند که آن نیمه / ۱۶۲ / به چند کم قیمت شده است که ممز آن همسایه بر آن است و بدان قدر زر با وی دهند یا ملک بدان قدر زیادت بود، به وی تسلیم دارند؛ و بدین قیاس امثال این می کنند.

و قسمت ممز در بها که نافذ نبود، بر عدد املاک باید کرد، نه بر قدر مساحت سرائها و دیواری که ملک یکی باشد و حق بنای دیگری بر آن بود، عمارت جمله بر صاحب دیوار بود، و همچنین عمارت سطحها که حق شخصی بود و حق ممز آب بر آن دیگری را بود، عمارت سطح جمله بر صاحب سطح بود.

### فصل

و اگر شخصی ملکی بفروشد بر آنکه مساحتش یک قفیز است و پاره‌ای در آن ملک بالا ندارد یا بالای پاره ملک در آن بود و زیرش در جای دیگر / ۱۶۳ / باشد، مساحت آنچه قرار است به اصالت، به تبع بیاید کرد، زیرا که چون ملکی فروخته شود به مساحت معلوم، مساحت قرار کرده شود، نه مساحت متسنظر و سطح.



و اگر به یک قفیز فروخته باشد و به مستنظر یا سطح تمام شود، بدان تمام نکنند، بلکه به مساحت آنچه قرار بود بر سبیل اصالت تمام کنند. پس اگر بدانستی که مساحت برقرار زمین افتد، نه بر غرفه‌ها و بالاها، بلی اگر حجره بر پشتِ ساباطی فروشنده یا خانه‌ای بر پشتِ زیرزمین دیگری به مساحتی معلوم، آن گه آن حجره را و آن خانه را مساحت بیاید کرد و اگر چه نه برقرار زمین باشد. زیرا که قرار این حجره و این خانه بر سبیل اصالت چنین ساخته‌اند. اکنون و از این قرار که هست، خانه و حجره است / 164 / به خلاف آنکه خود برقرار اصلی بود و غرفه تبع آن باشد.

و اگر باید گوید: من بدان فروختم که مساحتِ بالا نیز در جمله مساحت گیرند.

گوییم: مساحت بر غرفه‌ها نیفتد؛ و اگر تو بدین فروختن راضی نیستی، تو را اختیار است یا اجازت بکن بر آنکه قرار اصلی پیمایند نه بالا که تبع است یا فسخِ بیع کن.

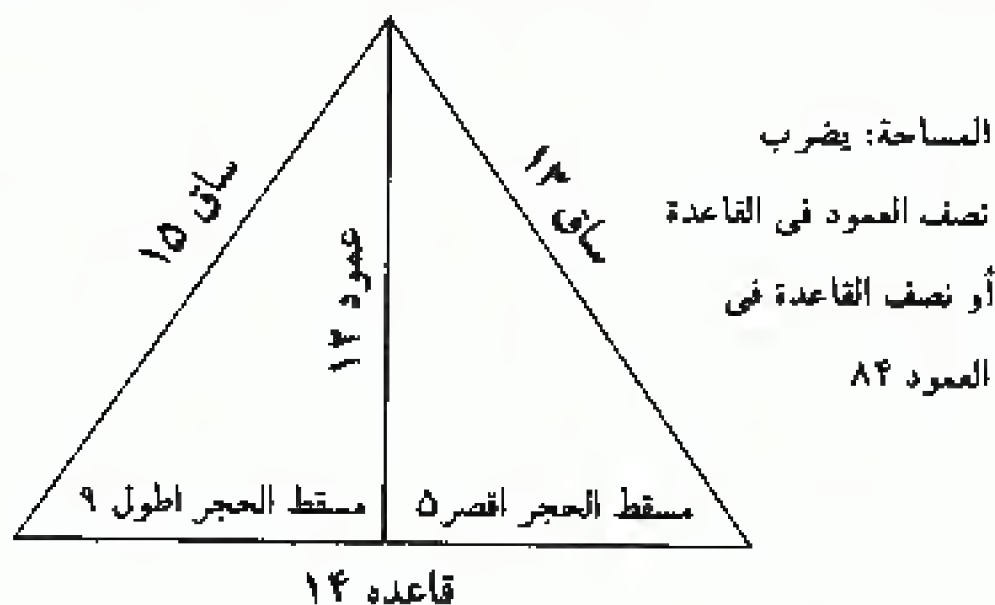
و اگر پاره‌ای از ملکِ مبیع بالای آن در خانه دیگری باشد و مشتری گوید: من پنداشتم که این زیر که در ملک است، بالای آن نیز هم در آن است.

گوییم: چون ندانستی تو را همچنین اختیار است یا اجازت بکن اگر خواهی یا فسخِ عقد کن.

و چون چنین کنند، هیچ حیفی بر ایشان نباشد و راستی نگه داشته باشند؛ و خدای تعالی داناتر است بر آن. / ۱۶۵ /  
این صفحه و صفحه پشت آن به صورت یک ورق مستقل در متن خطی میان صفحات ۹۹ و ۱۰۰ قرار داشت:

### استخراج مسقط الحجر

مابین مربع ساقین بر قاعده قسمت کند و خارج قسمت اگر خواهد بر قاعده افزاید که نصف آن مسقط الحجر اطول بود؛ و اگر خواهد از قاعده نقصان کند که مابقی مسقط الحجر اقصر بود. به هر حال، مربع مسقط الحجر از مربع ضلعی که ملاصق اوست نقصان کند. مابقی مربع عمود باشد. جذر وی عمود بود. عمود در نصف قاعده یا نصف عمود در قاعده ضرب کنند، مساحت باشد. مثال: مثلث مختلف الاضلاع حاد الزوایا



مربع الساقين		القاعده
الاقصر	الاطول	
١٣	١٥	١٤
		مقسوماً عليها ما بين مربع
		الساقين و هو ٥٦ خارج قسمه
١٦٩	٢٣٥	٤
ثانيتها		
٥٦		

مسقط الحجر		مربع العمود	
الاطول	الاطول	عن مسقط الحجر	عن مسقط الحجر
بزيادة الخارج القسمة بنقصان الخارج عن القسمة	الاطول بنقصان	الاقصر بنقصان	
على القاعدة ١٨	القاعدة ١٠	مربع المسقط ٨١	مربع مسقط الحجر
نصفها ٩	نصفها ٥	من مربع الضلع	و هو ٢٥ عن
		الاطول اعنى	مربع الضلع الاقصر
		٢٢٥ من	و هو ١٦٩ من
		مربع العمود ١٤٤	مربع العمود ١٤٤
		جذره عمود ١٢	جذره عمود ١٢

# تصویر نسخه‌های خطی



Samuel

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ  
رَبِّكَ أَهَمَّتْ فَرْدُ

الحمد لله للجليل عا آلايم الجزيل وصلواته  
على خير انبيائه محمد المصطفى وآله واهل بيته  
وأوليائه • وبعد فهذا مختصر شمل على  
ما يحتاج اليه في احكام الدين واعمال  
الدواوين من علم الملاحه والاهل على يقرب  
من فهم من ترغيب علمها وعملها دون الكسوف  
عن علم اشغالها وبراهينها واستغنت  
بالله جل ثناؤه في تفسير ما عرفت عليه من  
ك • ومبتمه • الايضاح عن اصول هذه الملاح  
وأبداً في شرح الالفاظ والالقاء المستعملة  
فيها من اهل هذه الصناعة وذكر الأذرع  
والأبواب والخيال وغيرها مما لا غنى عنها  
من ذلك • النقطة • والخط • والزاوية •  
والسبط • والمجتم • فالنقطة هي شيء  
المحجز له • والخط ما له طول فقط ونهاية

المبلغ على  $\frac{1}{2}$  فما خرج فهو المطلوب  
 ومساحة المثلث المتساوي الاضلاع والزوايا  
 ان ضرب مربع احد اضلاعه في  $\frac{\sqrt{3}}{4}$   
 ونقسم المبلغ على  $\frac{1}{2}$  فما خرج فهو المطلوب  
 ومساحة المثلث المتساوي الاضلاع والزوايا  
 ان ضرب مربع احد اضلاعه في  $\frac{\sqrt{3}}{4}$  ونقسم  
 المبلغ على  $\frac{1}{2}$  فما خرج فهو المطلوب  
 ومساحة المثلث المتساوي الاضلاع والزوايا  
 ان ضرب مربع احد اضلاعه في  $\frac{\sqrt{3}}{4}$  ونقسم  
 المبلغ على  $\frac{1}{2}$  فما كان فهو المطلوب

والله اعلم بالصواب

كتبه الفقير الى الله العظيم

عبد القليل القادر

١٢٨١ هـ / ١٨٦٤ م / ١٨٦٤ م

دمشق

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ رَبِّ تَعَالَى  
 الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ وَالصَّلَاةُ وَالسَّلَامُ  
 عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِهِ أَجْمَعِينَ  
 اما بعد این محتایست در علم سلحۀ که لام  
 السَّيْفِ الْعَالَمِ حِجَّةُ الْإِسْلَامِ لَهُوَالْفَتْوحِ  
 اسعدین این الفضایل برخلاف العجالی  
 رحمة الله علیه نقل کرده است بنابرست  
 از نصیحت الامام الکبیر این منصوص عبد القاهر  
 بر طاهر المیزان ذی القیمت رحمة الله علیه  
 بر آنکه ذراع شش قبضه باشد و جایها  
 بود که مشت یا نه کیست و قبضه  
 چهار انگشت بود و صاحب عالی گفته است  
 که هر انگشتی قدر شش جو بود بشت و کم  
 بامشت و ششم یکدیکل نفاذ و در اسفند  
 است و چهار شتر شتی بود و شتر شت



بخلاف آنکه خود بر قرار اهل بود و غرضه  
 تبع آن باشد و اگر باع گوید من بدان  
 فرو ختم یا مساحت یا لایز در جمله مساحت  
 صیرند گوئیم مساحت بر غرضه یافتند  
 و اگر توبین فرو ختم را ضعیفی تر از اجازت  
 یا اجازت بکن بداند قرار اهل بماند  
 نه بالا با تبع است یا فسخ بی بکن و اگر  
 باره از ملک بیع بالائی آن در خانه  
 دیگر باشد و مشتری گوید من نداشتم  
 که این برک در ملک است بالای آن نیز  
 هم در است گوئیم چون ندانستی ترا همین  
 اجازت یا اجازت بکن که اخراج یا فسخ  
 عقد کن و چون چنین کنند هیچ حیف  
 بر ایشان نباشد و راستی که داشته باشند  
 و خدای تعالی داناتر است بر آن ه ه

## نمایه اصطلاحات فارسی

برآورند ۱۰۷	ارتفاع ۱۱۹، ۱۲۰، ۱۲۱، ۱۴۸
برافزودیم ۱۲۱	ازج ۱۲۵
برسد ۸۵، ۹۱، ۹۵، ۱۰۱	استخراج عمود ۱۱۱
۱۰۸، ۱۰۹	اطول ۱۵۱
برسر گیرند ۱۰۶	افزودن (و مشتقاتش) ۸۱، ۸۳
برگرفتن (و مشتقاتش) ۷۸	۸۵، ۱۰۲، ۱۰۶، ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۲۰
۷۹، ۸۰، ۸۱، ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۸۵	۱۴۲، ۱۵۱
۹۳، ۹۵، ۹۶، ۹۷، ۱۰۶، ۱۰۹	افکندن (و مشتقاتش) ۸۳
۱۱۱، ۱۱۲، ۱۱۳، ۱۲۰، ۱۲۴	۱۲۰
۱۲۵، ۱۳۹	انگشت ۷۳
بکاسته ۱۲۰	بازافکنند ۱۲۰
بکاهانندن (و مشتقاتش) ۹۳	بازیرند ۹۲، ۱۴۴
۹۷، ۹۸، ۱۲۱، ۱۴۰، ۱۴۱	باز دست آوردن (و مشتقاتش)
به سر یکدیگر بریم ۹۹	۸۵، ۸۶

بیرون آمد ۱۴۰	جذرش بستانیم ۸۶
بیرون آوردن (و مشتقاتش)	جریب ۷۴
۱۳۷، ۱۳۸، ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۲	جمع کردن (و مشتقاتش) ۷۸
۱۴۳، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۴۶	۸۰، ۸۱، ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۸۶، ۹۲
بیرون آید ۸۱، ۸۳، ۸۵، ۹۷	۹۷، ۹۹، ۱۰۶، ۱۱۱، ۱۱۳، ۱۲۰
۹۸، ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۶، ۱۰۸	۱۲۶، ۱۳۰، ۱۴۱، ۱۴۸
۱۰۹، ۱۳۸، ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۲	جو ۷۳
۱۴۳، ۱۴۴، ۱۴۶	خارج قسمت ۱۵۱
تخم ۷۴	خط ۹۵، ۹۶، ۹۸، ۱۱۱، ۱۱۳
تعدیل ۱۴۸	۱۲۲، ۱۳۹، ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۲
تقطیع ۹۲، ۹۵، ۱۱۴	۱۴۳، ۱۴۴، ۱۵۱
تکبیر ۷۸، ۷۹، ۸۶، ۸۷، ۹۰	خط فاصل ۱۴۲، ۱۴۳
۹۸، ۱۰۳، ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۱۳، ۱۱۷	خط قائم ۹۸
۱۲۰	خط مستقیم ۱۲۳
تنصیف ۸۷	دانگ ۷۸، ۷۹، ۸۳، ۱۲۰، ۱۲۱
تیز سر ۱۱۹	۱۳۷، ۱۳۹، ۱۴۱، ۱۴۵، ۱۴۸
جذر ۷۸، ۷۹، ۸۰، ۸۱، ۸۲	دایره ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۸
۸۳، ۸۴، ۸۵، ۸۶، ۸۷، ۸۹، ۹۰	۱۲۴
۹۱، ۹۲، ۹۳، ۹۵، ۹۷، ۹۸، ۹۹	در افکنند ۸۴
۱۱۲، ۱۴۲، ۱۴۵، ۱۵۱، ۱۵۲	دست ۷۴
جذر برگرفتن (و مشتقاتش)	دستی ۷۴
۸۲، ۸۳، ۸۵، ۹۳	

زیادت / زیاده ۷۸، ۸۰، ۹۷،	دور ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۲۴
۹۸، ۱۰۱، ۱۰۶، ۱۴۸، ۱۴۹	ذراع ۷۳، ۷۴
ساباط ۱۵۰	ذوات الاضلاع ۱۱۱
ساق ۸۰، ۸۱، ۸۷	ذو جناحین ۱۴۰
ساقین ۷۹، ۸۶، ۸۷، ۹۴، ۱۰۷،	ردّ ۱۱۴
۱۲۳، ۱۵۱، ۱۵۲	رشن ۷۴
سطح ۱۲۲، ۱۲۴، ۱۳۰، ۱۴۸،	زاویه ۷۷، ۸۲، ۸۳، ۸۵، ۸۶،
۱۴۹، ۱۵۰	۸۷، ۹۱، ۹۲، ۹۳، ۹۴، ۹۵، ۹۶،
سطح قاعده ۱۲۴	۱۴۰، ۱۴۵
سطح کُره ۱۲۴	زاویه حاد ۸۲، ۸۳
سطح متداخل ۱۳۰	زاویه قائم (قائم) ۷۷، ۹۱،
سطرح مخروطی ۱۲۲	۱۴۰
سمک ۱۲۴	زاویه منفرج ۷۷، ۸۲، ۸۳، ۹۵،
سه دیگر ۹۲	زدن (و مشتقاتش) ۷۸، ۷۹،
سه ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۸	۸۰، ۸۱، ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۸۵، ۸۶،
سه یک ۷۹، ۱۲۰، ۱۳۷، ۱۳۹،	۸۷، ۸۹، ۹۰، ۹۱، ۹۲، ۹۳، ۹۴،
۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۲، ۱۴۳، ۱۴۴،	۹۶، ۹۷، ۹۸، ۹۹، ۱۰۱، ۱۰۲،
۱۴۸	۱۰۵، ۱۰۶، ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۱،
شبه معین ۹۳، ۹۵	۱۱۲، ۱۱۳، ۱۱۷، ۱۱۹، ۱۲۰،
شکل ۹۲، ۹۵، ۱۰۷، ۱۰۸،	۱۲۱، ۱۲۲، ۱۲۳، ۱۲۴، ۱۲۵،
۱۰۹، ۱۱۳، ۱۱۴، ۱۱۷	۱۲۹، ۱۳۰، ۱۳۳، ۱۳۹، ۱۴۰،
شکل طبلی ۱۱۳	۱۴۲، ۱۴۳، ۱۴۴، ۱۴۵

شکل هلالی ۱۰۸، ۱۰۹	خط ۱۲۵
ضرب ۱۰۱، ۱۲۰، ۱۲۱، ۱۵۱	فضل ۸۰، ۸۱، ۸۲، ۸۴، ۸۵
ضعف ۱۱۱	۹۵، ۹۷، ۱۲۹، ۱۳۰
ضطلع ۷۸، ۷۹، ۸۱، ۸۳، ۸۵	فضله ۱۰۷
۸۶، ۸۹، ۹۰، ۹۱، ۹۴، ۹۵، ۹۶	قاعدہ ۷۸، ۷۹، ۸۰، ۸۱، ۸۲
۹۷، ۹۸، ۱۱۱، ۱۱۲، ۱۱۳، ۱۱۴	۸۳، ۸۴، ۸۵، ۸۶، ۸۷، ۸۸، ۹۴
۱۴۱، ۱۴۲، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۴۶	۹۶، ۱۱۹، ۱۲۰، ۱۲۲، ۱۲۴، ۱۴۴
۱۴۷، ۱۵۱، ۱۵۲	۱۴۵، ۱۵۱، ۱۵۲
طول ۸۹، ۹۱، ۹۷، ۱۱۷، ۱۲۵	قبضه ۷۳
۱۳۰، ۱۳۳، ۱۳۷، ۱۳۸، ۱۴۶	قسمت ۸۱، ۸۳، ۸۵، ۹۷، ۹۸
۱۴۷	۱۰۱، ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۶، ۱۰۸
عرض ۹۰، ۹۱، ۹۷، ۹۸، ۹۹	۱۰۹، ۱۳۸، ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۲
۱۱۷، ۱۲۵، ۱۳۳، ۱۳۷، ۱۴۸	۱۴۳، ۱۴۴، ۱۴۶، ۱۴۸، ۱۴۹
۱۳۹، ۱۴۶، ۱۴۷	۱۵۱
علم مساحت ۷۱، ۷۳	قصبه ۷۴
علو ۱۴۸	قسطر ۸۹، ۹۰، ۹۲، ۹۳، ۹۴
عمق ۱۱۷، ۱۲۳	۹۹، ۱۰۰، ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۰۸، ۱۰۹
عمود ۷۸، ۷۹، ۸۰، ۸۱، ۸۲	۱۱۰، ۱۱۱، ۱۱۳، ۱۲۳، ۱۲۴
۸۳، ۸۴، ۸۶، ۸۷، ۹۷، ۹۸، ۹۹	قطر بزرگتر ۹۲، ۹۳، ۱۰۰
۱۱۱، ۱۱۳، ۱۱۹، ۱۲۰، ۱۴۰	۱۱۰
۱۴۱، ۱۴۲، ۱۴۳، ۱۴۴، ۱۴۵	قطر دایره ۱۰۸
۱۵۱، ۱۵۲	قطر درازتر ۱۰۰

مَثَلَت ۷۴، ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۸۰	قطر گره ۱۲۴
۸۱، ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۸۵، ۸۶، ۸۷	قطر کوچک ۱۱۰
۹۲، ۹۴، ۹۵، ۹۶، ۹۷، ۱۰۷، ۱۱۱،	قطر کوچکتر ۹۲، ۹۳، ۱۰۰،
۱۱۲، ۱۱۹، ۱۴۲، ۱۴۳، ۱۴۴	۱۱۰
۱۴۵، ۱۵۱	قطرین ۸۹، ۹۰، ۹۱، ۹۳، ۹۴
مَثَلَات ۷۷، ۹۵، ۱۱۴	۹۷
مَثَلَت حَادّ منساوی الاضلاع	قفیز ۷۴، ۱۴۰، ۱۴۹، ۱۵۰
۱۱۱	قوس ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۸،
مَثَلَت قائم الزاویه ۸۵، ۹۲، ۹۶	۱۰۹، ۱۲۶
مَثَلَت منساوی الاضلاع ۷۷	قوس بزرگ ۱۰۷
۱۴۳	قوس بزرگتر ۱۰۷، ۱۰۸
مَثَلَت منساوی الساقین ۷۹	قوس خارج ۱۲۶
۸۶، ۸۷، ۹۴، ۱۰۷، ۱۴۳	قوس داخل ۱۲۶
مَثَلَت مختلف الاضلاع ۸۱	قوس کوچک ۱۰۷
۸۲، ۸۴، ۱۴۳، ۱۴۴	قوس کوچکتر ۱۰۶
مَثَلَت مختلف الاضلاع حادّ	کره ۱۲۳، ۱۲۴
الزوايا ۸۱، ۸۴، ۵۱	کریو ۷۴
مجسم ۷۴	کویج ۷۴، ۱۳۸، ۱۴۰
مجسمات ۱۱۵، ۱۳۳	مبلغ ۷۸، ۸۱، ۸۳، ۸۵، ۸۹
محیط ۸۳، ۸۵، ۸۹، ۹۰، ۱۰۱	۹۰، ۹۱، ۹۶، ۹۷، ۹۹، ۱۰۱، ۱۰۲
۱۰۲، ۱۲۲، ۱۲۴، ۱۲۹، ۱۳۰	۱۰۶، ۱۰۸، ۱۱۱، ۱۱۲، ۱۲۰
محیطین ۹۴	۱۲۳، ۱۲۴، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۴۶

مخرج ١٢٤	الفطرين ← مربع معين
مخروط ٧٤، ١١٩، ١٢٠، ١٢٢	مربع متساوي الاضلاع و
مخروط محدد الرأس ١٢٠	الفطرين قائم الزاويه ٨٩
مخضر ٧٤	مربع متساوي الضلعين
مدور ٧٤، ١٠٢، ١٠٣، ١١٩، ١٢٢	المتلاقين ← مربع شبهه به معين
مدورات ١٠١	مربع متساوي الطولين و
مربع ٧٤، ٧٨، ٨١، ٨٢، ٨٣	العرضين متساوي الفطرين ٩٠
٨٥، ٨٦، ٨٩، ٩٠، ٩١، ٩٢	مربع مختلف الاضلاع و
٩٣، ٩٤، ٩٥، ٩٦، ٩٧، ١١٧، ١١٩	الفطرين و الزوايا ٩٧
١٢٠، ١٣٠، ١٤١، ١٤٢، ١٤٥	مربع مختلف الزوايا و متساوي
١٥٢	الطولين و العرضين ٩٥
مربعات ٨٩، ٩٠، ٩١، ٩٣، ٩٤	مربع مستطيل ١٣٠
٩٥، ٩٦، ٩٧، ١١٤	مربع مسقط الحجر ١٥١، ١٥٢
مربع ذو جناحين ١٤٢	مربع معين ٩٣
مربع ساقين ١٥١	مساحت ٧٤، ٧٧، ٧٨، ٧٩
مربع شبهه به معين ٩٣، ٩٥	٨٠، ٨١، ٨٢، ٨٣، ٨٤، ٨٥، ٨٦
مربع ضلع ١٥٢	٨٧، ٨٩، ٩٠، ٩١، ٩٢، ٩٣، ٩٤
مربع عمود ١٥١، ١٥٢	٩٥، ٩٦، ٩٧، ٩٩، ١٠١، ١٠٢
مربع قائم الزاويه ٩٢، ٩٦	١٠٥، ١٠٦، ١٠٧، ١٠٨، ١٠٩
مربع كنيم ٨٣	١١١، ١١٢، ١١٣، ١١٤، ١١٥
مربع متساوي الاضلاع مختلف	١١٧، ١١٩، ١٢٠، ١٢١، ١٢٢
	١٢٣، ١٢٤، ١٢٥، ١٢٧، ١٢٩

۱۲۴، ۱۲۶، ۱۲۹، ۱۵۰	۱۳۰، ۱۳۳، ۱۳۸، ۱۳۹، ۱۴۰
مساحت گره ۱۲۳، ۱۲۵	۱۴۱، ۱۴۲، ۱۴۶، ۱۴۷، ۱۴۸
مساحت مثلث ۷۷، ۷۸، ۷۹	۱۲۹، ۱۵۰، ۱۵۱
۸۱، ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۸۵، ۸۶، ۸۷	مساحت ازج ۱۲۵
۱۰۷، ۱۱۱	مساحت برکه و جوی ۱۳۱
مساحت مثلثات ۹۵	۱۳۳
مساحت مجسمات ۱۱۵، ۱۳۳	مساحت برگیریم ۱۳۸، ۱۳۹
مساحت مخروط ۱۱۹، ۱۲۰	محابب یفکنیم ۱۴۷
۱۲۱، ۱۲۲	مساحت دایره ۱۰۵، ۱۰۷
مساحت مربع ۸۹، ۹۰، ۹۱	مساحت ذوات الاضلاع ۱۱۱
۹۲، ۹۳، ۹۴، ۹۵، ۹۶، ۹۷، ۱۳۰	مساحت راه ۱۴۷
مساحت مربع مستطیل ۱۳۰	مساحت زمین ۱۳۹
مساحت متظر ۱۵۰	مساحت سربایها ۱۴۹
مساحت مسدس ۱۱۱، ۱۱۲	مساحت سطح گره ۱۲۴
۱۱۳	مساحت سطوح متداخل ۱۲۷
مساحت مطبل ۱۱۳، ۱۱۴	مساحت شکل خایه ۱۰۹
مساحت مکعب ۱۱۷	مساحت قبه ۱۲۵
مساحت ممسوحات ۷۷	مساحت قوس ۱۰۵، ۱۰۶
مساحت نیم دایره ۱۰۵، ۱۰۶	۱۰۷، ۱۰۸، ۱۰۹
مساحت نیم گره / نصف گره	مساحت کردن (و مشتقاتش)
۱۲۴	۷۴، ۸۳، ۹۲، ۹۵، ۹۶، ۹۷، ۱۰۷
مساحت هلالی ۱۰۸، ۱۰۹	۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۱، ۱۱۴، ۱۱۹



منصف ۱۴۰، ۱۴۱	مستطیل ۱۳۰، ۱۳۷
نقصان ۱۵۲	مستظر ۱۴۸، ۱۵۰
نقصان خارج قسمت ۱۵۲	مسدس ۱۱۱، ۱۱۲، ۱۱۳
نقصان کردن (و مشتقاتش)	مسدس متساوی الاضلاع ۱۱۱
۸۶، ۱۵۱	مسدس مختلف الاضلاع ۱۱۳
نقصان می گیرد ۱۲۰	مسقط الحجر ۸۱، ۸۳، ۸۵
نسیم دایره ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۰۷،	۹۷، ۹۸، ۱۵۱، ۱۵۲
۱۰۸	مضاعف ۸۸، ۱۴۰، ۱۴۱
نیمه دور ۱۰۱	مقابل ۷۴، ۱۱۳
نیمه قطر ۱۰۱	مقسوم ۱۴۶
نیم گره / نیمه گره / نصف گره	مقسوم علیه / مقسوم علیها
۱۲۴	۹۷، ۱۴۶، ۱۵۲
نیمه وتر ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۰۷،	مقطع کنند ۹۵، ۹۶، ۱۱۳
۱۰۸	مقطوع ۹۱
وتر ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۰۸، ۱۰۹	مقوس ۷۴، ۱۰۵
هفت یک ۱۰۱	مقوسات ۱۰۵، ۱۱۴، ۱۲۹
	ممسوحات ۷۴، ۷۵

### کتابنامه

- آرام نامه، به اهتمام دکتر مهدی محقق، تهران، انتشارات انجمن استادان زبان و ادبیات فارسی، ۱۳۶۱.
- الايضاح عن اصول صناعة المساج: ابو منصور عبدالقاهر بن طاهر بن محمد بن عبدالله تمیمی، ترجمة ابو الفتوح منتجب الدين اسعد بن محمود اصفهانی، تهران، بنیاد فرهنگ ایران، ۱۳۴۷ (چاپ نسخه برداران به اهتمام احمد گلچین معانی).
- تاریخ علماء بغداد، محمد بن رافع سلامی، تحقیق عباس عزیزی، بغداد، ۱۳۵۷ ق.
- التکملة فی الحساب، تحقیق احمد سلیم سعیدان، کویت، ۱۹۸۵ م.
- دانشنامه جهان اسلام، ج ۳، زیر نظر غلامعلی حداد عادل، تهران: بنیاد دایرة المعارف اسلامی، ۱۳۷۸.
- روضات الجنات، محمدباقر خوانساری، تهران، ۱۳۸۲ ق.

- زندگی نامه ریاضیدانان دوره اسلامی، ابوالقاسم قربانی، تهران، ۱۳۶۵.

- مسیر اعلام النبلاء، محمد بن احمد ذهبی، تحقیق بشار عواد معروف و یحیی هلال سرخان، بیروت، ۱۴۰۴ ق.

- شد الازار، ابوالقاسم جنید شیرازی، به کوشش محمد قزوینی، تهران، ۱۳۲۸ ش.

- طبقات الشافعية، عبدالرحیم بن حسن استوی، تحقیق عبدالله جبوری، بغداد، ۱۳۹۱ ق.

- طبقات الشافعية، عبدالوهاب بن علی سبکی، قاهره، ۱۹۶۶.

- فهرست کتب خطی آستان قدس رضوی، احمد گلچین معانی، ج ۵، مشهد، ۱۳۵۰ ش.

- فهرست نسخه های خطی کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران، ج ۱۶، محمد تقی دانش پژوه، تهران: دانشگاه تهران، ۱۳۵۷.

- مجالس المؤمنین، نورالله بن شریف الدین شوشتری، تهران، ۱۳۶۵ ش.

- مجله راهنمای کتاب، ج ۱۲، سال ۱۳۴۸، ایرج افشار.

- مجله معهد المخطوطات العربیة، ج ۱۳، (التعریف بالمخطوطات)، رسالتان فی الحساب العربی، احمد سلیم سعیدان.

- وفيات الاعیان، ابن خلکان، حققه الدكتور احسان عباس، بیروت، دارصادر.

## فهرست آثار منتشره

کتابخانه، موزه و مرکز اسناد مجلس شورای اسلامی

به ترتیب شماره ردیف انتشار

۱. فهرست [نسخه‌های چاپی و خطی] کتابخانه مجلس (ج ۱)، یوسف اعتصامی (اعتصام‌الملک)، ۱۳۰۵
۲. فهرست [نسخه‌های خطی] کتابخانه مجلس شورای ملی (ج ۲)، یوسف اعتصامی (اعتصام‌الملک)، ۱۳۱۱
۳. فهرست [نسخه‌های خطی] کتابخانه مجلس شورای ملی (ج ۳)، ابن‌یوسف شیرازی (ضیاءالدین حدائق)، چاپ اول ۱۳۲۱، (چاپ دوم با تکمله و اضافات و اصلاحات عبدالحسین حائری، ۱۳۵۳)
۴. فهرست [نسخه‌های خطی] کتابخانه مجلس شورای اسلامی (ج ۴)، عبدالحسین حائری، ۱۳۳۵
۵. فهرست [نسخه‌های خطی] کتابخانه مجلس شورای ملی (ج ۶)، سعید نفیسی، ۱۳۴۴
۶. فهرست [نسخه‌های خطی] کتابخانه مجلس شورای ملی (ج ۵)، عبدالحسین حائری، ۱۳۴۵
۷. فهرست [نسخه‌های خطی] کتابخانه مجلس شورای ملی (ج ۱۱)، احمد منزوی (زیر نظر: ایرج افشار، محمدتقی دانش‌پژوه، علینقی منزوی)، ۱۳۴۵
۸. فهرست [نسخه‌های خطی] کتابخانه مجلس شورای ملی (ج ۷)، عبدالحسین حائری (مجموعه اهدایی امام جمعه خویی)، ۱۳۴۶
۹. فهرست [نسخه‌های خطی] کتابخانه مجلس شورای ملی (ج ۹/۱)، عبدالحسین حائری، ۱۳۴۶
۱۰. فهرست [نسخه‌های خطی] کتابخانه مجلس شورای ملی (ج ۱۲)، احمد منزوی (زیر نظر: ایرج افشار، محمدتقی دانش‌پژوه، علینقی منزوی)، ۱۳۴۶
۱۱. فهرست [نسخه‌های خطی] کتابخانه مجلس شورای ملی (ج ۱۳)، احمد منزوی (زیر نظر: ایرج افشار، محمدتقی دانش‌پژوه، علینقی منزوی)، ۱۳۴۶
۱۲. فهرست [نسخه‌های خطی] کتابخانه مجلس شورای ملی (ج ۱۲)، احمد منزوی (زیر نظر: ایرج افشار، محمدتقی دانش‌پژوه، علینقی منزوی)، ۱۳۴۷
۱۳. فهرست [نسخه‌های خطی] کتابخانه مجلس شورای ملی (ج ۱۵)، احمد منزوی (زیر نظر: ایرج افشار، محمدتقی دانش‌پژوه، علینقی منزوی)، ۱۳۴۷
۱۴. فهرست [نسخه‌های خطی] کتابخانه مجلس شورای ملی (ج ۸)، فخری راستکار، ۱۳۴۷
۱۵. فهرست [نسخه‌های خطی] کتابخانه مجلس شورای ملی (ج ۹/۲)، عبدالحسین حائری، ۱۳۴۷
۱۶. فهرست [نسخه‌های خطی] کتابخانه مجلس شورای ملی (ج ۱۰/۱)، عبدالحسین حائری (با علامه اوحیدی و سید ابراهیم دیباجی)، ۱۳۴۷
۱۷. فهرست [نسخه‌های خطی] کتابخانه

مجلس شورای ملی (ج ۲/۱۰)،

عبدالحسین حائری، ۱۳۲۷

۱۸. فهرست [نسخه‌های خطی] کتابخانه

مجلس شورای ملی (ج ۳/۱۰)،

عبدالحسین حائری، ۱۳۲۸

۱۹. فهرست [نسخه‌های خطی] کتابخانه

مجلس شورای ملی (ج ۱۶)، احمد

منزوی (زیر نظر: ایرج افشار، محمدتقی

دانش‌پژوه، علینقی منزوی)، ۱۳۴۸

۲۰. فهرست [نسخه‌های خطی] کتابخانه

مجلس شورای ملی (ج ۱۷)،

عبدالحسین حائری، ۱۳۴۸

۲۱. فهرست [نسخه‌های خطی] کتابخانه

مجلس شورای ملی (ج ۱۸)، فخری

راستکار (کتب اهدایی رهی معیری)،

۱۳۴۸

۲۲. فهرست [نسخه‌های خطی] کتابخانه

مجلس شورای ملی (ج ۱۹)،

عبدالحسین حائری (نسخه پزشکی،

ریاضی، هشت، علوم)، ۱۳۵۰

۲۳. فهرست [نسخه‌های خطی] کتابخانه

مجلس شورای ملی (ج ۴/۱۰)،

عبدالحسین حائری، ۱۳۵۲

۲۴. فهرست کتب خطی کتابخانه مجلس

سنا (ج ۱)، محمدتقی دانش‌پژوه، بهاء‌الدین

علمی‌انوری، ۱۳۵۵

۲۵. تاریخچه کتابخانه مجلس شورای

ملی، ۱۳۵۵ (چاپ دوم با عنوان

«تاریخچه کتابخانه مجلس اولین

کتابخانه رسمی کشور»، ۱۳۷۴).

۲۶. فهرست اسامی نمایندگان مجلس

شورای ملی و سنا (شورای ملی از

آغاز مشروطه تا ۲۲ دوره سنا ۷ دوره زیر

نظر عظام‌الله فرهنگ، تهران، ۱۳۵۶

۲۷. فهرست [نسخه‌های خطی] کتابخانه

مجلس (ج ۲۱)، عبدالحسین حائری

(مجموعه اهدایی ناصرالدوله فیروز)، ۱۳۵۷

۲۸. فهرست کتاب‌های خطی کتابخانه

مجلس سنا (کتابخانه شماره ۲)،

(ج ۲)، محمدتقی دانش‌پژوه، بهاء‌الدین

علمی‌انوری، ۱۳۵۹

۲۹. فهرست [نسخه‌های خطی] کتابخانه

مجلس شورای اسلامی (ج ۲۲)،

عبدالحسین حائری (مجموعه اهدایی

محمدصادق طباطبائی)، ۱۳۷۴

۳۰. مجموعه مقالات سمینار هفتادمین

سال افتتاح رسمی کتابخانه مجلس

شورای اسلامی، به کوشش غلامرضا

فدایی عراقی، ۱۳۷۲

۳۱. اسناد روحانیت و مجلس (ج ۱)،

عبدالحسین حائری، ۱۳۷۴

۳۲. اسناد روحانیت و مجلس (ج ۲)،

منصوره تدین‌پور، ۱۳۷۵

۳۳. اسناد روحانیت و مجلس (ج ۳)،

منصوره تدین‌پور، ۱۳۷۶

۳۴. روزنامه مجلس (ج ۱-۵)، ۱۳۷۶

۳۵. مدینه‌الادب (۳ جلد)، به خط عبرت

ناتینی، (چاپ عکسی)، ۱۳۷۶

۳۶. مقالاتی پیرامون کتابخانه‌های

مجالس دنیا، به اهتمام غلامرضا

فدایی عراقی، ۱۳۷۷

۳۷. فهرست نسخه‌های خطی کتابخانه

مجلس شورای اسلامی (مجلدات ۲۵،

۲۶ و ۲۷)، علی صدرایس خویی (با

همکاری مرکز انتشارات دفتر تبلیغات

اسلامی حوزه علمیه قم)، ۱۳۷۶

۳۸. نامه فرهنگیان، به خط عبرت نائینی

(چاپ عکسی)، ۱۳۷۷

۳۹. مقدمه صحاح جوهری (در تاریخ

واژه‌نامه‌های عربی)، عبدالغفور عطار.

ترجمه غلامرضا فدایی عراقی، ۱۳۷۷

۴۰. گنجینه بهارستان مجموعه رسائل

مکتوب، به اهتمام میرهاشم محدث.

۱۳۷۷

۴۱. پل‌های تاریخی، امیرحسین ذاکرزاده.

۱۳۷۷

۴۲. فهرست نسخه‌های خطی کتابخانه

مجلس شورای اسلامی (مجلدات ۳۶

و ۳۷ و ۳۸)، علی صدراپی خویی (با

همکاری مرکز انتشارات دفتر تبلیغات

اسلامی حوزه علمیه قم)، ۱۳۷۷

۴۳. خاتمه شاهد صادق، محمدصادق

اصفهانی، تصحیح میرهاشم محدث، ۱۳۷۷

۴۴. فهرست نسخ خطی کتابخانه مجلس

شورای اسلامی (ج ۲/۲۳)، به اهتمام

عبدالحسین حائری، ۱۳۷۸

۴۵. واژه‌نامه نسخه‌شناسی و

کتاب‌پردازی، حسن هاشمی‌میناباد (با

همکاری نشر فهرستگان)، ۱۳۷۹

۴۶. تاریخ کتابخانه‌های مساجد ایران،

نادر کریمیان‌سردشتی، ۱۳۷۸

۴۷. دور رساله فلسفی (عین‌الحکمه و

تعلیقات)، میرقوام‌الدین محمدرازی

تهرانی، تصحیح علی اوجی (با همکاری

سازمان چاپ و انتشارات وزارت

فرهنگ و ارشاد اسلامی)، ۱۳۷۸

۴۸. مناجات‌الهیات حضرت امیر (ع)

و ما نزل من القرآن فی علی (ع)، به

روایت ابو عبدالله محمد بن عمران

مرزبانی، تصحیح علی اوجی (با

همکاری سازمان چاپ و انتشارات

وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی)،

۱۳۷۸

۴۹. تنبیه الغافلین عن فضائل الطالبین،

تألیف ابی‌سعید محسن بن محمد بن

کرامسی جشمی بی‌قی، تصحیح

محمدرضا انصاری‌فمی (با همکاری

سازمان چاپ و انتشارات وزارت

فرهنگ و ارشاد اسلامی)، ۱۳۷۸

۵۰. استاد روحانیت و مجلس (ج ۴)،

منصوره تدین‌پور، ۱۳۷۹

۵۱. راهنمای مجالس قانونگزاری

جهان، رضا اردلان، ۱۳۷۹

۵۲. تاریخ نسخه‌پردازی و تصحیح

انتقادی نسخه‌های خطی، نجیب

مایل هروی [به مناسبت سمینار

مقدمانی نسخه‌های خطی] (با همکاری

سازمان چاپ و انتشارات وزارت

فرهنگ و ارشاد اسلامی)، ۱۳۸۰

۵۳. مقدمه‌ای بر اصول و قواعد

فهرست‌نگاری، محمدوفادار مرادی (به

مناسبت سمینار مقدمانی نسخه‌های

۶۰. محبوب القلوب (تاریخ حکمای پیش از اسلام)، قطب‌الدین اشکوری، ترجمه سید احمد اردکانی، تصحیح علی اوجیی (با همکاری سازمان چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی)، ۱۳۸۰

۶۱. گنجینه بهارستان (۲) ادبیات فارسی (۱)، به اهتمام بهروز ایمانی (با همکاری سازمان چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی)، ۱۳۸۰

۶۲. نزهة الاخیار (تاریخ و جغرافیای فارسی)، میرزا جعفرخان حقایق‌نگار خورموجی، تصحیح سیدعلی آل داود (با همکاری سازمان چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی)، ۱۳۸۰

۶۳. سفرنامه اصفهان، میرزا غلامحسین افضل‌الملک، تصحیح ناصر افشارفر (با همکاری سازمان چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی)، ۱۳۸۰

۶۴. فارابی و مکتبش، یان ریچارد نتون، ترجمه دکتر گل‌بابا سمیدی، ۱۳۸۱

۶۵. حدیث عشق (۱) (نکته‌ها، گفتگوها و مقالات استاد عبدالعسین حائری)، به اهتمام سهیلعلی مددی، ۱۳۸۰

۶۶. گنجینه بهارستان (۳) علوم قرآنی (۱)، سید مهدی جهرمی، ۱۳۸۰

خطی)، با همکاری مؤسسه پژوهش و مطالعات عاشورا، ۱۳۷۹

۵۴. گنجینه دستنویس‌های اسلامی در ایران، دکتر هادی شریفی، ترجمه احمد رحیمی‌ریسه [به مناسبت سینار مقدماتی نسخه‌های خطی] (با همکاری انتشارات فهرستگان)، ۱۳۷۹

۵۵. فرایندهای غیر شیمیایی برای آفت‌زدایی مجموعه‌های کتابخانه‌ای، مهرداد نیکام [به مناسبت سینار مقدماتی نسخه‌های خطی]، ۱۳۷۹

۵۶. یادمان سمینار مقدماتی نسخه‌های خطی، احسان‌الله شکراللهی (گزیده سخنرانی‌ها و گفتگوها)، ۱۳۸۱

۵۷. گنجینه بهارستان (۱) حکمت (۱)، به اهتمام علی اوجیی (با همکاری سازمان چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی)، ۱۳۷۹

۵۸. تاریخ ذوالقرنین، میرزا فضل‌الله شیرازی متخلص به خاوری (۲ مجلد)، تصحیح ناصر افشارفر (با همکاری سازمان چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی)، ۱۳۸۰

۵۹. المخلص فی اصول‌الدین، الشریف المرتضی ابوالقاسم علی بن حسین بن محمد الموسوی، تصحیح محمدرضا انصاری قمی (با همکاری مرکز نشر دانشگاهی)، ۱۳۸۱

۶۷. الالهيات من المحاكمات بين

شرحی الاشارات، قطب‌الدین محمد

بن محمد رازی، تصحیح مجید

هادی‌زاده (با همکاری مرکز پژوهشی

میراث مکتوب)، ۱۳۸۱

۶۸. الاربعینات لکنف انوار

القدسیات، قاضی سعید محمد بن

محمد مفید القمی، تصحیح نجفقلی

حبیبی (با همکاری مرکز پژوهشی

میراث مکتوب)، ۱۳۸۱

۶۹. چند امتیازنامه عصر فاجار.

به کوشش میرهاشم محدث (با همکاری

سازمان چاپ و انتشارات وزارت

فرهنگ و ارشاد اسلامی)، ۱۳۸۰.

۷۰. دین و سیاست در دولت هلمانی.

داود دورسون، ترجمه منصوره حبیبی.

داود وقایی (با همکاری سازمان چاپ و

انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد

اسلامی)، ۱۳۸۱

۷۱. فهرست نسخ خطی کتابخانه

مجلس، (ج ۲۴، دفتر ۱)، کتب اهدایی

سید محمدصادق طباطبایی، سید محمد

طباطبایی، بهمانی (منصور)، ۱۳۸۱

۷۲. النعمات العرشیه، مولی محمد مهدی

بن ابی‌نر الشراقی، تصحیح علی اوجیبی

(با همکاری کنگره بزرگداشت فاضلین

نراقش)، ۱۳۸۱.

۷۳. اللصة الالهية فی المحكمة المتعاليه و

الکلمات الوجیزه، ملا مهدی نراقی.

ترجمه دکتر علیرضا باقر (با همکاری

کنگره بزرگداشت فاضلین نراقش)،

۱۳۸۱

۷۴. الهیات فلسفی توماس آکوئیناس.

لئو جی. الدرز، ترجمه شهاب‌الدین

عباسی، ۱۳۸۱، (چاپ دوم، ۱۳۸۷)

۷۵. گنجینه بهارستان (۴) ادبیات عرب

(۱)، محمدباقر (با همکاری سازمان

چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ و

ارشاد اسلامی)، ۱۳۸۱

۷۶. گنجینه بهارستان (۵) فقه و اصول

(۱)، حسنعلی علی اکبریان (با همکاری

سازمان چاپ و انتشارات وزارت

فرهنگ و ارشاد اسلامی)، ۱۳۸۱

۷۷. لسانه الغیب، کمال‌الدین محمد کریم

صابونی، تصحیح شهاب‌الدین عباسی و

علی اوجیبی (با همکاری سازمان چاپ

و انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد

اسلامی)، ۱۳۸۱

۷۸. الصراط المستقیم، محمدباقر

میرداماد، تصحیح علی اوجیبی (با

همکاری مرکز پژوهشی میراث

مکتوب)، ۱۳۸۱

۷۹. فائق المقال فی الحديث و الرجال،

احمد بن عبدالرضا مهذب‌الدین بصری،

تصحیح محمود نظری (با همکاری

سازمان چاپ و انتشارات وزارت



فرهنگ و ارشاد اسلامی)، ۱۳۸۱

۸۰. دیوان شاپور تهرانی، سروده ارجاسب

بن خواجگی شاپور تهرانی، تصحیح یحیی

کاردگر، ۱۳۸۲

۸۱. تسنیم المقرین (شرح فارسی

منازل الصائرين)، شمس الدین محمد

تیادگانی طوسی، تصحیح سید محمد

طباطبایی بهانی، ۱۳۸۲

۸۲. هدایة الاصول (شرح فارسی باب

حدادی عشر)، از مؤلفی ناشناس،

به کوشش اسماعیل تاجبخش، ۱۳۸۲

۸۳. روضة المتجمین، شهردان بن

ابی الخیر رازی، تصحیح جلیل اخوان

زنجانی (با همکاری مرکز پژوهشی

میراث مکتوب)، ۱۳۸۲

۸۴. حدیث عشق (۲) (دانش پژوه در

قلمرو جستارهای نسخه‌های خطی)

(دفتر اول)، به مناسبت بزرگداشت استاد

فقیه محمدتقی دانش‌پژوه، به کوشش

نادر مطلبی‌کاشانی، سید محمدحسین

مرعشی، ۱۳۸۱

۸۵. وضیعت آوارگان فلسطینی در

حقوق بین‌الملل، لکس تاکسیرگ،

ترجمه محمد حبیبی، مصطفی فضائلی

(با همکاری مؤسسه مطالعات و

پژوهش‌های حقوقی)، ۱۳۸۱

۸۶. مکاتبات هانری کسربین و ولادیمیر

ایوانوف، ترجمه علی‌محمد روحبخشان

(با همکاری مؤسسه پژوهشی حکمت

و فلسفه)، ۱۳۸۲

۸۷. مفهوم خدا، جان باوکر، ترجمه عذرا

لوعلیان لتگرودی، ۱۳۸۲

۸۸. ارمغان بهارستان (۱)، نامه معانی

(یادنامه استاد احمد گلچین معانی)،

به کوشش پیروز ایمانی، ۱۳۸۲

۸۹. زندگی و آثار شیخ آقا بزرگ تهرانی،

تألیف سید محمد حسین حسینی

جلالی، ترجمه سید محمد علی احمدی

اهری، ۱۳۸۲

۹۰. الشریعة الی استدراک الذریعة (ج ۱)،

سید محمد طباطبایی بهانی، ۱۳۸۲

۹۱. حدیث عشق (۳) (دانش پژوه، نامه‌ها و

گفتگوها) به مناسبت بزرگداشت استاد

محمدتقی دانش‌پژوه (دفتر ۲)،

به کوشش نادر مطلبی‌کاشانی و سید

محمدحسین مرعشی، ۱۳۸۲

۹۲. حدیث عشق (۴)، به مناسبت

بزرگداشت استاد فقیه محمدتقی

دانش‌پژوه (دفتر ۳)، به کوشش نادر

مطلبی‌کاشانی و سید محمدحسین

مرعشی، (چاپ نشده)

۹۳. حدیث عشق (۵) (زندگی‌نامه

خودنوشت، گزیده مقالات و نامه‌های

استاد احمد منزوی)، به کوشش نادر

مطلبی‌کاشانی و سید محمدحسین

مرعشی، ۱۳۸۲

۹۲. گنجینه بهارستان (۸)، علوم قرآنی

(۲)، محمدحسین درایتی، ۱۳۸۳

۹۵. حدیث عشق (۶) (دکتر اصغر مهدوی،

از او با او) به مناسبت بزرگداشت استاد

فقید دکتر اصغر مهدوی، به کوشش نادر

سطلی کاشانی و سید محمدحسین

مرعشی، ۱۳۸۳

۹۵/۱. گنجینه بهارستان (۶) تاریخ (۱)،

به کوشش سیدسعید میرمحمدصادق،

۱۳۸۴

۹۶. گنجینه بهارستان (۹)، ادبیات فارسی

(۲)، به کوشش بهروز ایعانی، ۱۳۸۴

۹۷. قواعد السلاطین، سید محمد

عبدالحسین بن سید احمد علوی عاملی،

تصحیح رسول جعفریان، ۱۳۸۲

۹۸. سلوة الشیعه (کهن‌ترین تدوین

موجود از سروده‌های منسوب به

امیرمؤمنان علی-ع)، ابوالحسن علی

بن احمد فنجگردی نیشابوری، تصحیح

جویا جهانپخش، ۱۳۸۴

۹۹. اسلام، جهانی شدن و پست

مدرنیته (مجموعه مقالات)، ترجمه

مرتضی بحرانی، ۱۳۸۲

۱۰۰. نسخه پژوهی (دفتر دوم)، ابوالفضل

حافظیان بابل، ۱۳۸۴

۱۰۱. حدیث عشق (۷) (عرض حال،

جستارها و گفتارها تقدیمی به استاد

سیداحمد حسینی اشکوری)، به کوشش

سید صادق اشکوری، ۱۳۸۴

۱۰۲. ساختارگرایی، ژان پیازه، ترجمه

رضا علی اکبرپور، ۱۳۸۴

۱۰۳. کلیات زلالی خوانساری، سروده

زلالی خوانساری، تصحیح سعید

شفیعیون، ۱۳۸۲

۱۰۴. المشارع و المظارحات (راه‌ها و

گفتگوها)، شیخ شهاب‌الدین سهروردی،

ترجمه سیدصدرالدین طاهری، ۱۳۸۵

۱۰۵. گنجینه بهارستان (۱۵)، علوم قرآنی

و روایی (۲)، به کوشش سید حسین

مرعشی، ۱۳۸۵

۱۰۶. حدیث عشق (۸) [مفالات و

پژوهش‌های استاد سید عبدالله انوار]

به کوشش فریبا افکاری، ۱۳۸۵

۱۰۷. نسخه پژوهی (دفتر سوم)، ابوالفضل

حافظیان بابل، ۱۳۸۵

۱۰۸. ازلیة النفس و بقائها، عزالدوله سعد

بن منصور البغدادی، تصحیح انسیه

برخواه، ۱۳۸۵

۱۰۹. الشریعة الی استدراک الفریعه

(ج ۲)، سیدمحمد طباطبائی بهبهانی،

۱۳۸۵

۱۱۰. رنج و گنج (یادمان میراث‌شناس

برجسته معاصر علامه سید احمد

حسینی اشکوری)، به کوشش سیدصادق

حسینی اشکوری (با همکاری مجمع

نخایر اسلامی)، ۱۳۸۴

۱۱۹. قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران. با همکاری روابط عمومی مجلس شورای اسلامی، ۱۳۸۶

۱۲۰. فهرست مختصر نسخ خطی کتابخانه مجلس، سید محمد طباطبائی بهیانی، ۱۳۸۶

۱۲۱. گنجینه بهارستان (۱۶)، علوم و فنون (۳)، فرسنامه، به اهتمام دکتر عبدالحسین مهدوی، ۱۳۸۷

۱۲۲. دیوان بدر چاچی، سروده بدرالدین چاچی، تصحیح علی محمد گیتی فروز، ۱۳۸۷

۱۲۳. ظفرنامه (ج ۱ و ۲)، تألیف شرف‌الدین علی یزدی، تصحیح سیدسید میرمحمدصادق و عبدالحسین نوایی، ۱۳۸۷

۱۲۴. إیضاح مخالفة السنة لنص الكتاب و السنة، تألیف ابومنصور الحسن بن یوسف بن علی بن المطهر «العلامة الحلی»، تصحیح بی بی سادات رضی بهابادی، ۱۳۷۸

۱۲۵. گنجینه بهارستان (۱۱)، حکمت (۲)، [مجموعه ۱۲ رساله در فلسفه، منطق، کلام، عرفان، تصوف] به کوشش علی اوجیی، ۱۳۷۸

۱۲۶. کتابخانه، موزه و مرکز اسناد مجلس شورای اسلامی در یک نگاه، ۱۳۸۷

۱۱۱. اسناد بهارستان (۱) (گزیده‌ای از اسناد وقایع مشروطیت در کردستان و کرمانشاهان)، به اهتمام رضا آذی شهرخانی، ۱۳۸۵

۱۱۲. گنجینه بهارستان (۷)، علوم و فنون (۱)، پزشکی (۱)، به اهتمام مرکز پژوهش کتابخانه مجلس شورای اسلامی، ۱۳۸۶

۱۱۳. مرقع گلستان گلستانه (چاپ عکسی با مقدمه)، علی اکبر گلستانه، ۱۳۸۶

۱۱۴. بیانات مقام معظم رهبری به نمایندگان مجلس، ۱۳۸۶

۱۱۵. گنجینه بهارستان (۱۰)، علوم و فنون (۲)، پزشکی (۲)، به کوشش مرکز پژوهش کتابخانه مجلس شورای اسلامی، ۱۳۸۶

۱۱۶. العقد النفید المستخرج من شرح ابن ابی الحدید، الامام فخرالدین عبداللّه بن الهادی الحلی الزیدی الحلی، تصحیح محمدرضا انصاری قمی، ۱۳۸۶

۱۱۷. کثر الاکتساب، سروده رحمتی بن عطاءالله، به کوشش عارف نوشاهی، با همکاری آقای اذور [ضمیمه شماره ۱ فصلنامه «نامه بهارستان»]، ۱۳۸۷

۱۱۸. هدیه بهارستان (بزرگداشت مرحوم دکتر محدث لرموی)، به کوشش عبدالحسین طاهری، ۱۳۸۶

۱۲۷. کارنامه مجلس شورای اسلامی،

دوره هفتم، سال چهارم، تهیه و تدوین:

اداره کل فرهنگی روابط عمومی

مجلس شورای اسلامی و اداره تبلیغات

و انتشارات، ۱۳۸۷

۱۲۸. شرح مشنوی، تألیف محمّد نعیم،

تصحیح علی اوجی، ۱۳۸۷

۱۲۹. دیدگاه فخر رازی و اکولیتاس در

باب قدم عالم، نوشته معمر اسکندر

اوغلو، ترجمه عذرا لوعلیان (با

همکاری نشر علم)، ۱۳۸۷

۱۳۰. فهرست اسناد بفعه شیخ

صفی الدین اردبیلی، گردآوری و

تدوین عمادالدین شیخ الحکمایی،

۱۳۸۷

۱۳۱. دیوان مستجر کاشانی، تصحیح حسن

عاطفی و عباس پنهان، ۱۳۸۷

۱۳۲. گنجینه بهارستان (تاریخ ۲ - دوره

قاجار)، به کوشش سید سعید میرمحمد

صادق، ۱۳۸۷

۱۳۳. لمیدة الاحقیاق، سید نعمت الله بن

سید عبدالهادی شوشتری، تصحیح

عبدالکریم علی جرادات، ۱۳۸۷

۱۳۴. یکبار دیگر، اداره کل فرهنگی و

روابط عمومی مجلس شورای اسلامی،

۱۳۸۷

۱۳۵. رساله در پادشاهی صفوی، محمد

یوسف ناجی، به کوشش رسول جعفریان

- فرشته کوشکی، ۱۳۸۷

۱۳۶. منظر الاولیاء، تصحیح میرهاشم

محدث، ۱۳۸۷

۱۳۷. فهرست موضوعی مستدرجات

مشروح مذاکرات مجلس شورای

اسلامی دوره هفتم ۷ خرداد ۱۳۸۳

تا ۶ خرداد ۱۳۸۷، اداره کل فرهنگی

و روابط عمومی مجلس شورای

اسلامی، ۱۳۸۷

۱۳۸. رهاورد حسن، به کوشش حسن

رهاورد، ۱۳۸۷

۱۳۹. فهرست مقالات و مطالب مجله

خواندنی‌ها درباره تاریخ معاصر

ایران، با همکاری مؤسسه تاریخ

معاصر ایران و کتابخانه مجلس، ۱۳۸۷

۱۴۰. الايضاح عن اصول صناعة

المساح، منسوب به ابومنصور بغدادی

و رساله در علم مساحت، ترجمه

ابوالفتح عجلی، به کوشش علی

اوجی، ۱۳۸۸

# **Al-Īdāh ‘an Uṣūl-i Ṣinā‘at-ial-Massāh**

Attributed to

Abū Mansūr ‘Abdulqāhir Baghdādī Tamīmī

(d. 429 A.H.)

**And**

## **Risālah dar ‘Ilm-i masāḥat**

Translated by

Abulfutūh Muntajabuddīn ‘Ijlī Isfahānī

(515-600 A.H.)

**Compiled by**

‘Alī Owjabī

*Tehran - 2009*



## Introduction

*Al-Idāh 'an Uṣūl-i-Ṣinā'at-al-Masāh* is a book in Arabic language on the art of measurement, attributed to Abū Maṣṣūr Baghdādī (d. 429 A.H. in Isfara'in), the renowned Shāfi'ī jurist. A very nice manuscript of this work, scribed in 728 A.H. is preserved in the library of Āstān-i-Quds [Mashhad] and Ahmad Golchin Ma'ānī has published this manuscript in 1347 Sh. (1969 A.D.) in the form of facsimile edition in Tehran. As he has mentioned in the introduction, he has found a manuscript among the uncatalogued manuscripts of Āstān-i-Quds with the same script and paper that in its beginning after بِسْمِ اللَّهِ [the formulate "Bismillāhirrahmānirrahīm" = In the Name of God...] and حَمْدُ اللَّهِ (hamdalat) [pronouncing the formulae "Alḥamdu lillāh" = Praise be to God], it reads:

«أما بعد این کتابی است در علم مساحت که امام الکبیر العالم،  
حجة الاسلام ابو الفتح اسعد بن ابی الفضائل بن خلف العجلی -رحمة الله  
عليه - نقل کرده است به فارسی از تصنیف الامام الکبیر ابی منصور  
عبدالقاهر بن طاهر...»



[After these premises, this is a book on the science of measurement which has been translated into Persian by Imām-al-Kabīr-al-Ālīm, Ḥujjat-al-Islām, Abulfutūḥ As'ad bin Abilfaḍāyil bin Khalaf-al-'Ijlī-Raḥmatullāh 'Alaih [May God's Mercy be upon him] - from the book authored by Al-Imām-al-Kabīr Abī Mansūr Abdulqāhīr bin Tāhīr...]. There is no doubt that this Abulfutūḥ is the same Abulfutūḥ Isfahānī (Muntajabuddīn As'ad bin Abilfaḍāyil Maḥmūd bin Khalaf bin Aḥmad bin Muḥammad 'Ijlī) the Shāfi'ī jurisprudent who was born in 514 A.H. in Isfahān and expired in 600 A.H. at the same place. Ahmad Golchin Ma'ani has also published this Persian treatise titled as *Tarjama-i-Fārsī-i-Al-Īqāh* [Persian Translation of *Al-Īqāh*] in the facsimile form along with the photocopy of the Arabic text. But by the comparison of these two texts one can find the differences in them. These differences exist both in the order of the subject and the addition and decrease of the matters and even in the method of calculations. Therefore the Persian text can not be considered the translation of Arabic text of *Al-Īqāh*.

In fact, the Persian Treatise is either redaction of *Al-Īqāh* treatise - by an unknown author - in this sense that the translator - Abulfutūḥ Muntajabuddīn As'ad bin Maḥmūd Isfahānī - may have written a separate book by using *Al-Īqāh* or it is a translation of some other independent treatise about which we do not have any information or trace of it.



The basis of this research and editing is the collection of two treatises available in the library of Āstān-i-Quds-i-Razawī:

1. *Al-Īdāh 'an Uṣūl-i-Ṣinā'at-al-Masāh*, No. 5429 (in the handwriting of 'Alī bin Khaḏl Tājir in 728 A.H.).

2. *Risāla-i-Fārsī dar Masāhat*, No. 5462 (in the hand of same scribe).

**All Owjahi**

